Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Beiträge zur Kenntnis der in dem weißen Schleimfluß der Eichen lebenden Anguilluliden,

nebst Untersuchungen über den Bau des Essigälchens und der Gattung *Anguillula* Ehrb.

Von

Dr. **J. G. de Man** in Ierseke (Holland).

Mit Tafel 14—16.

Einleitung.

Vor einiger Zeit empfing ich von seiten des rühmlichst bekannten und tüchtigen Erforschers der Pilzflüsse der Bäume, des Herrn Prof. Dr. F. Ludwig in Greiz, die ehrenvolle Einladung, ob ich geneigt wäre, die in dem weißen Schleimfluß der Eichen lebenden Anguilluliden zu untersuchen und zu beschreiben. Von den Saftflüssen der Bäume, die bekanntlich sowohl durch Tiere (Insectenlarven) wie durch spontane Blutung, Frostwirkung usw. verursacht werden, gibt es verschiedene Formen, so den durch die Pilzgenossenschaft der Torula monilioides verursachten braunen Fluß der Apfelbäume, Pappeln, Ulmen, den schwarzen Pilz-Algenfluß der Linden und Buchen wie auch den weißen Eichenfluß. Die alkoholische Eichengärung und der Eichenschleimfluß sind, wie aus den Arbeiten Ludwig's hervorgeht, in Deutschland weitverbreitete Krankheiten. Der weiße Eichenfluß, der nur von Juni bis August auftritt, wird durch die die Alkoholgärung erzeugenden Pilze Endomyces Magnusii Ludwig, Saccharomycodes Ludwigii Hansen, Oidium Ludwigii

Hansen usw. gebildet, wie auch durch das Acetobacterium (Leuconostoc) Lagerheimii Ludwig: der letztgenannte Spaltpilz wandelt den durch die erstern gebildeten Alkohol in Essig um. Die Gärstellen haben einen charakteristischen Geruch nach Bier, während dagegen die Schleimflußstellen der Apfelbäume nach ranziger Butter riechen. Die Produkte der Eichengärung riechen später nach Essig, zur Zeit des häufigern Auftretens der Eichenälchen.

Vor ungefähr 25 Jahren wurden von Ludwig zum ersten Male in dem weißen Schleimfluß der Eichen Anguilluliden entdeckt und beobachtet: er glaubte sie für Essigälchen halten zu müssen. In der Zeitschrift Hedwigia, 1886, Heft 5, erschien seine vorläufige Mitteilung „Über Alkoholgährung und Schleimfluss lebender Bäume verursacht durch Endomyces Magnusii n. sp., Leuconostoc Lagerheimii n. sp. etc.", wo er sagt: „In dem Schleim finden sich dann sehr zahlreiche Essigälchen." In einer andern Arbeit: F. Ludwig, Über Alkoholgärung und Schleimfluss lebender Bäume und deren Urheber, erschienen in: Ber. Deutsch. bot. Ges., Jg. 1886, Vol. 4, p. XXVI, schreibt der Verfasser: „In solchen essigartig riechenden Schleimmassen tritt sehr zahlreich die *Anguillula aceti* auf." Als Ludwig aber bald darauf diese Älchen mit typischen Essigälchen aus Essig verglich, erkannte er doch Unterschiede: die Schleimflußälchen waren kürzer und breiter, von viel rascherer Vermehrung, ertrugen Essig von 1—3 Prozent, konnten aber nicht in Flüssigkeiten leben wie das Essigälchen, sondern nur auf feuchten Substraten wie dem Pilzschleim der Bäume usw. Er schickte darum diese Eichenälchen an Leuckart, der im Juli 1887 aus Leipzig das Folgende antwortete: „die mir freundlichst übersendeten Tierchen sind in der That, wie Sie mit Recht vermuten, der *Anguillula aceti* (*Rhabditis oxyphila*) nahe verwandt, repräsentiren aber eine recht interessante neue Art, die ich unter Berücksichtigung ihres Vorkommens *Rh. dryophila* nennen möchte. Vielleicht finde ich Gelegenheit, darüber früher oder später Einiges zu veröffentlichen." Ludwig veröffentlichte darauf in der Zeitschrift Der Naturwissenschaftler, 1887, Nr. 1, p. 9, einen kurzen Artikel: „Ein Verwandter des Essigälchens in den Gärungsprodukten der Eichenrinde" und dieser Artikel schließt mit der Bemerkung: „Geh. Hofrath Prof. Dr. Leuckart in Leipzig, dem ich das Eichenälchen zur weiteren Untersuchung überliess, und der dafür den Namen *Rhabditis dryophila* vorschlug, stellt eine eingehendere Bearbeitung der Entwicklungsgeschichte des Tierchens in Aussicht." Diese ist aber niemals erfolgt, und auch

Leuckart's Schüler Brandes in Halle, der später neues Eichenälchenmaterial von Ludwig empfing, hat nie eine Beschreibung veröffentlicht. Fast in sämtlichen Arbeiten Ludwig's, welche seitdem erschienen sind, wird das Eichenälchen, *Rhabditis dryophila*, erwähnt, aber bis auf die Gegenwart, also 22 Jahre lang, ist dieser Name ein Nomen nudum geblieben!

Das Essigälchen, *Anguillula aceti* (Müll.), ist bekanntlich schon seit dritthalb Jahrhunderten von zahlreichen Naturforschern untersucht und beschrieben worden, denn schon im Jahre 1656 lieferte Petrus Borellus in seiner Centuria Observationum microscopicarum eine Beschreibung dieser merkwürdigen Würmer. Indem nichtsdestoweniger unsere Kenntnis des anatomischen Baues noch vieles zu wünschen übrig läßt, schien es mir für diese Arbeit erwünscht, zuerst das Essigälchen genauer zu studieren, um es darauf mit den Eichenälchen zu vergleichen. Die Ergebnisse dieser neuen Untersuchung des Essigälchens mit starken Vergrößerungen sind sehr wertvoll, aber noch größer war meine Überraschung, als es mit den Eichenälchen verglichen wurde: die letztern zeigten in bezug auf die hauptsächlichsten Artcharaktere eine so vollkommene Übereinstimmung mit den in Essig lebenden Älchen, daß sie nicht als eine neue Art, sondern nur als eine Varietät der *Anguillula aceti* betrachtet werden müssen, welche also den Namen *Ang. aceti* (Müll.) *var. dryophila* Leuckart führen muß. Die Tatsache, daß Leuckart selbst nicht zu dieser Schlußfolgerung gekommen ist, müssen wir dem Umstande zuschreiben, daß ihm der charakteristische Bau des Kopfes respektive der Mundhöhle des Essigälchens unbekannt war. wie vielleicht auch der Spicula, und daß er daher die vollkommene Übereinstimmung, welche diese Organe zeigen, nicht erkannt hat, die Form aber glaubte für neu halten zu müssen, weil das äußere Vorkommen freilich sehr abweicht.

Das Essigälchen, die typische im Essig lebende Art, ist bis jetzt noch niemals in der freien Natur beobachtet worden, was ich später ausführlicher betonen werde: die Tatsache, daß wenigstens eine bestimmte Varietät der *Ang. aceti* (Müll.) in der freien Natur angetroffen worden ist, erscheint darum sehr interessant.

Außer dieser Varietät *dryophila* des Essigälchens wurde von mir im weißen Schleimfluß der Eichen noch eine andere Älchenart entdeckt, welche ebenso häufig vorkommt; merkwürdigerweise zeigt diese Art eine so große Übereinstimmung mit dem Essigälchen, daß sie ohne Zweifel gleichfalls zu der Gattung *Anguillula* gestellt werden muß.

Es sei mir gestattet, diese Art, zu Ehren des Entdeckers der Pilzflüsse der Bäume, unter dem Namen *Anguillula ludwigii n. sp.* in die Wissenschaft einzuführen.

Gatt. *Anguillula* Ehrb.

Schon im Jahre 1884 habe ich gezeigt[1]), daß das Essigälchen als der Vertreter einer selbständigen Gattung betrachtet werden muß, und die vorliegende neue Untersuchung dieser merkwürdigen Tiere hat die Richtigkeit meiner Behauptung erwiesen.

Bei dieser Gattung *Anguillula* hat der Körper eine mehr oder weniger schlanke Gestalt und verjüngt sich beträchtlich nach beiden Enden hin, besonders aber nach hinten, wo der Schwanz in eine feine Spitze ausläuft. Cuticula äußerst fein geringelt mit schmaler Seitenmembran, keine Borsten tragend. Seitengefäße vorhanden, in der Nähe des Bulbus ausmündend, das eine, vielleicht auch das andere, in der Nähe der Ausmündung mehrere Windungen bildend. Kopf abgerundet oder abgestutzt, Lippen vorhanden oder nicht, mit einem oder zwei Kreisen von Papillen. Mundhöhle klein, mit dünnen Chitinwänden, ganz vorn, unmittelbar hinter der kleinen Mundöffnung, sechseckig, der größte Teil dreiseitig, mit nach außen gebogenen Wänden; die Mundhöhle besteht aus zwei hintereinander gelegenen Teilen, von welchen der hintere ein sehr kleines, dorsales Zähnchen trägt und, bei der typischen Art, auch noch zwei subventrale Fortsätze oder Spitzchen. Ösophagus mit Endbulbus, worin ein Klappenapparat. Männchen ohne Bursa, mit prä- und postanalen Papillen; zwei gleiche Spicula mit einfachem akzessorischem Stücke. Geschlechtsöffnung des Weibchens gewöhnlich etwas hinter der Mitte gelegen, Geschlechtsröhre nach vorn gerichtet, einseitig, mit nach hinten zurückgeschlagenem Ovarium; es mündet in die Vagina ein hinter ihr gelegener Blindsack, der als Receptaculum seminis zu fungieren scheint. Ovovivipar. Schwanzdrüse fehlend.

Ob außer dem Essigälchen, dessen Varietät *dryophila* und der neuen *Ang. ludwigii* noch andere unter dem Namen *Anguillula* beschriebene Arten zu dieser Gattung gestellt werden müssen, wage ich nicht zu entscheiden. Herr Dr. O. v. Linstow stellte in: Arch.

---

1) J. G. de Man, Die frei in der reinen Erde und im süssen Wasser lebenden Nematoden der Niederländischen Fauna. Eine systematisch-faunistische Monographie, Leiden 1884, p. 89.

Naturg., Jg. 49, 1883, p. 303, eine Art aus Turkestan, *A. recticauda* Hempr. et Ehrenb., zu dieser Gattung, und auch die *Leptodera rigida* Schneider; die letztere ist aber ein *Cephalobus*, so daß dies vielleicht auch mit der *recticauda* der Fall gewesen ist, außerdem fehlte bei der letztern der Zahnapparat im Bulbus.

Nach Bastian (Monograph on the Anguillulidae, 1865, p. 110) betrachtete Ehrenberg das Essigälchen als die typische Art seiner Gattung *Anguillula*; der englische Forscher folgte ihm hierin und meinte, ebenso wie ich, mehrere früher zu der Gattung *Anguillula* gestellte Arten gehörten nicht zu derselben. Wie von allen frühern und spätern Autoren wurde auch von ihm die Ringelung der Haut nicht beobachtet, ebensowenig wie der Bau der Mundhöhle, die Seitengefäße usw. Ganz unnötig war es, daß Schneider in seiner Monographie der Nematoden, 1866, p. 160, dem Essigälchen einen neuen Artnamen *oxophila* verlieh; er stellte es zu der Gattung *Leptodera*, die aber mit Recht gestrichen worden ist.

In seinen Beiträgen zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, 1873, p. 68, faßte Bütschli die Gattung *Anguillula* im Sinne Bastian's auf, indem auch er das Essigälchen als die typische Art betrachtete: von den beiden von ihm beschriebenen neuen Arten, *terrestris* und *aquatica*, wurde die erstere die typische Art meiner Gattung *Teratocephalus*; die zweite scheint in der Tat dem Essigälchen verwandt zu sein, ist aber leider unvollkommen bekannt. In seinen bald nachher erschienenen spätern Arbeiten wurden von Bütschli auch die Gattungen *Plectus* und *Cephalobus* mit *Anguillula* vereinigt, aber mit Unrecht. Sowohl in seiner Monographie der Anguilluliden, Budapest 1880, wie in seiner Abhandlung Die Rhabditiden und ihre medizinische Bedeutung, 1886, wurde von dem leider zu früh verstorbenen Örley gleichfalls die Gattung *Anguillula* aufrecht erhalten und das Essigälchen als die typische, in der zweiten Arbeit sogar als die einzige Art betrachtet.

Beobachtungen über das Essigälchen, *Anguillula aceti* (Müll.).

(Fig. 1—17.)

Wie schon in der Einleitung mitgeteilt wurde, zeigten die in dem weißen Schleimfluß der Eichen lebenden Eichenälchen, die *Rhabditis dryophila* Leuckart's, eine so große Übereinstimmung mit der *Ang. aceti* (Müll.), nicht nur was die Gattungs-, sondern auch was die Artmerkmale betrifft, daß sie als eine Varietät *dryophila*

dieser Art aufgefaßt werden müssen. Diese Tatsache konnte von mir erst festgestellt werden, nachdem ich das Essigälchen einem erneuten Studium unterworfen hatte, dessen Ergebnisse in den folgenden Zeilen enthalten sind.

Obgleich das Essigälchen schon von vielen Naturforschern studiert worden ist, scheinen genaue Abbildungen dieser so allgemein bekannten Würmer noch zu fehlen. In der 3. Auflage von Brehm's Thierleben, Leipzig und Wien 1893, steht im 10. Bande, Niedere Tiere, p. 152, noch eine Abbildung des Essigälchens, welche durchaus fehlerhaft und ungenau ist; auf dieser Abbildung, welche wahrscheinlich einem der ältern Autoren entlehnt ist, erscheint der Körper nicht, wie beim Essigälchen, nach vorn hin verengert, sondern nimmt im Gegenteil an Dicke zu, die Mundhöhle erscheint viel zu groß, die weiblichen Geschlechtsröhren sind paarig symmetrisch, während an jeder Seite der Genitalöffnung Eier zu liegen scheinen, und schließlich ist der Schwanz kürzer und minder schlank, als es bei dem Essigälchen der Fall ist. Diese ganz ungenaue Abbildung wurde vom Verfasser, W. Marshall, sogar auch noch in seinem spätern Werke Bilder-Atlas zur Zoologie der niederen Tiere, Leipzig und Wien, 1899, p. 76, fig. 2, reproduziert, und wir müssen darum wohl die Schlußfolgerung ziehen, daß das Essigälchen von ihm persönlich niemals studiert worden ist. In seiner in mancher Hinsicht sehr wertvollen Abhandlung Zur Biologie des Essigaales (*Anguillula aceti* [Müll.]), Berlin 1900, p. 94, veröffentlichte W. Henneberg einige Abbildungen unserer Art, welche viel besser sind als die oben genannten, aber dennoch an Genauigkeit zu wünschen übrig lassen.

Alter Spritessig (A) aus hiesiger Gegend enthielt ein sehr reiches Material von Essigälchen von jeder Größe; in Spritessig (B) aus einer Schnellessigfabrik befanden sich gleichfalls zahlreiche Älchen, aber diese letztern hatten, obgleich ihre Geschlechtsorgane ebenfalls völlig entwickelt und die Embryonen schon wurmartig waren, nur die halbe Größe der erstern. Aus beiderlei Gruppen A und B wurden zahlreiche Exemplare gemessen, Männchen und Weibchen. Das größte im Spritessig A beobachtete Männchen war 1,81 mm lang, das größte Weibchen 2,43 mm; dieses Weibchen zeigte 3 entwickelte Embryonen. Das jüngste Männchen und das jüngste Weibchen aus diesem Essig waren 1,5 mm resp. 1.74 mm lang. Bei diesen Männchen variierte die Zahl α [1]) von 50—60, bei den Weibchen

1) Die Maße sind in Millimetern angegeben. Der Kürze wegen wird das Verhältnis der Gesamtlänge zur mittlern Dicke des Körpers durch α,

von 45—55. Die Älchen erscheinen bei auffallendem Lichte als sehr dünne Würmchen, deren vordere Körperhälfte weißlich erscheint, infolge der zahlreichen Fettkügelchen in den Seiten- und Medianfeldern, während der hintere Körperteil blasser ist; die Tiere sind sehr schlank (Fig. 1), bedeutend schlanker als auf den Hennebergʼschen Figuren. Nach vorn hin bis zum Ösophagealbulbus wie nach hinten bis etwa zum After nimmt der Körper verhältnismäßig wenig an Dicke ab; am Vorderende des Darmes beträgt die Dicke beim Männchen ungefähr $^1/_7$, beim Weibchen $^1/_6$ von der Länge des Ösophagus; in der Nähe der Analöffnung ist die Dicke beim Männchen gewöhnlich ein bißchen kleiner, bisweilen aber ein wenig größer als am Hinterende des Ösophagus, und auch das Weibchen erscheint am Anfang des Darmes gewöhnlich etwas dicker als am After. Der vordere, ösophageale Teil des Körpers (Fig. 2) verschmälert sich ziemlich beträchtlich, so daß der Kopf an der Stelle, wo die Muskelwand des Ösophagus sich an die Wände der Mundhöhle ansetzt, nur halb so dick ist wie der Körper am Anfang des Darmes. Wie sich dann weiter aus den Messungen ergibt (vgl. die Tabelle A), ist bei dem Männchen der Schwanz gewöhnlich ein wenig kürzer, bisweilen gerade so lang, bisweilen sogar ein wenig länger als der Ösophagus, während der Schwanz der Weibchen gewöhnlich $1^1/_2$mal, seltner nur $^1/_3$ länger ist als der ösophageale Teil. Das größte Männchen aus dem Spritessig B war 1 mm lang, das jüngste 0,87 mm; das größte Weibchen hatte eine Länge von 1,07 mm, das jüngste war 0,96 mm lang, und bei beiden befand sich im Uterus ein einziger entwickelter Embryo. Die Zahl α betrug bei den Männchen 40—42, bei den Weibchen 35—40: ihrer geringern Körperlänge entsprechend erschienen diese Älchen also etwas weniger schlank als die aus dem Spritessig A. Beim Männchen betrug die Körperdicke am Anfang des Darmes $^1/_7$—$^1/_8$, beim Weibchen $^1/_{6,5}$—$^1/_{7,5}$ der Länge des Ösophagus, so daß der ösophageale Körperteil (Fig. 3) ein wenig schlanker war als bei den ältern Exemplaren, aber das Verhältnis zwischen der Dicke am Kopfe und am Hinterende des Ösophagus war dasselbe. Ganz wie bei den sehr alten Exemplaren war der Schwanz der Männchen ein wenig kürzer als der Ösophagus, aber bei den Weibchen war er nur ein wenig

---

das Verhältnis der Gesamtlänge zur Länge des Ösophagus, wozu die Mundhöhle mitgerechnet wird, durch β und das Verhältnis der Gesamtlänge zur Länge des Schwanzes durch γ bezeichnet.

länger als der Ösophagus, niemals so lang wie bei den erwachsenen Individuen; bei einigen Weibchen hatten beide dieselbe Länge, ja bei einem 0,98 mm langen Exemplare, in dessen Uterus schon ein Embryo völlig entwickelt war, war der Ösophagus sogar etwas länger als der Schwanz. Für das Variieren dieser Größenverhältnisse verweise ich auf die Tabellen.

Von Allen, welche das Essigälchen untersucht haben, wird die Cuticula als glatt beschrieben, so auch noch von Örley (Die Rhabditiden und ihre medicinische Bedeutung, 1886, p. 43) und auch von mir (l. c., p. 90). Bei Anwendung der Öl-Immersion $^1/_{12}$ von Leitz gelang es mir, bei erwachsenen 1,9 mm langen Weibchen eine sehr feine Hautringelung zu beobachten (Fig. 9): die Ringel liegen sehr dicht nebeneinander, ihre Entfernung beträgt nur 0,75 bis 0,85 μ.

In bezug auf das Vorkommen der Fettkügelchen in den Seiten- und Medianfeldern sei bemerkt, daß es stark variiert: öfters sind die Kügelchen zahlreich, klein, in andern Fällen weniger zahlreich, aber größer und ungleich. Im Kopfe, in der Gegend des Ösophagealbulbus, besonders aber im Schwanz sind die Fettkügelchen weniger zahlreich, und bisweilen fehlen sie im Schwanz durchaus. Die Seitenmembran (Fig. 9) ist sehr schmal, in der Mitte des Körpers beträgt ihre Breite bei erwachsenen Weibchen nur $^1/_{15}$ von der des Körpers.

Der Bau des Kopfes und der Mundhöhle war bis jetzt noch sehr unvollkommen bekannt. Nur ich selbst habe im Jahre 1884 in meiner Monographie, p. 90, die Mundhöhle besprochen. Der Kopf wurde als abgerundet beschrieben, ohne Spur von Lippen, Papillen oder Borsten. Die mäßig große Mundöffnung führe in die Mundhöhle, welche bei erwachsenen Exemplaren 9 μ tief sein sollte und konisch, sich nach hinten allmählich verengend; in ihrer hintern Hälfte sollte die Wand besonders stark chitinisiert sein und 2 oder 3 zahnartige Fortsätze tragen und zwar an jeder Seite. Beim Embryo sollte die Mundhöhle derjenigen von *Cephalobus* ähnlich sein, aber auch hier wurde an einer Seite ein zahnartiger Fortsatz beobachtet. Ich kam daher schon damals zu der Schlußfolgerung, der Bau von Kopf und Mundhöhle sei in solchem Grade von *Cephalobus* verschieden, daß das Essigälchen nicht zu dieser Gattung gestellt werden dürfe (l. c., p. 90, tab. 34, fig. 141 u. 142).

Ich bin jetzt zu den folgenden Ergebnissen gekommen. Die Mundöffnung ist klein, wahrscheinlich kreisförmig, schwer zu

beobachten, wenn man den Kopf von obenher betrachtet, besser in der lateralen oder medianen Lage; die Mundöffnung erscheint dann auf einem niedrigen Fortsatz des Kopfes gelegen (Fig. 7). Der Kopf ist sonst abgerundet, ohne Lippen oder Borsten. Ich glaube aber einen Kreis von 6 sehr kleinen Papillen gesehen zu haben; sie sind in Fig. 4 abgebildet, aber ihre Anordnung blieb unsicher. Betrachtet man den Kopf von oben (Fig. 4), so erkennt man ganz vorn eine regelmäßige sechseckige Figur, den optischen Durchschnitt des Vorderendes der Mundhöhle; stellt man etwas tiefer ein, dann sieht man allmählich 3 abwechselnde Ecken verschwinden, der Querschnitt wird dreieckig mit gebogenen Seitenwänden, deren konvexe Seite nach außen gerichtet ist; eine Ecke liegt in der ventralen Medianlinie, die beiden andern sind subdorsal. Der Querschnitt scheint diese Form bis zu dem Hinterende der Mundhöhle zu behalten; ganz hinten wenigstens (Fig. 5) zeigt die Wand noch dieselbe Form. Wenn man den Kopf von der lateralen (Fig. 6) oder medianen (Fig. 7 u. 8) Seite betrachtet, so erkennt man deutlich, daß die Mundhöhle aus zwei Abteilungen besteht; die Wände der vordern sind dünn, bei durchfallendem Lichte blaß, gebogen, mit der konkaven Seite nach innen gewandt und an ihrem Hinterende, dort wo sie an die hintere Abteilung grenzen, verdickt; die Wände der ein wenig längern hintern Abteilung sind deutlicher, mehr chitinisiert. Stellt man, den Kopf von oben betrachtend, wieder etwas tiefer ein, dann wird das Lumen sehr eng, dreieckig, mit einigermaßen nach innen gebogenen, subventralen Seitenwänden (Fig. 4); diese Verengerung entsteht dadurch, daß die beiden subventralen Seitenwände sich nach innen hin erweitern oder verdicken. Man nimmt diese Erweiterungen in der lateralen Lage (Fig. 6) wahr, aber sie fallen noch besser in die Augen, wenn man den Kopf von der ventralen, medianen Seite betrachtet. Man sieht dann deutlich, daß diese Erweiterungen ganz symmetrisch gelegen sind in bezug auf die ventrale (und dorsale) Medianlinie und daß sie abgerundet sind. Wenn man noch tiefer einstellt (Fig. 5), beobachtet man auf der dorsalen Wand ein sehr kleines, scharfes, dreieckiges Zähnchen in der Medianlinie; dieses Zähnchen ist aber auch in der lateralen Lage deutlich sichtbar (Fig. 6), unmittelbar hinter den ventralen Erweiterungen. In demselben optischen Querschnitt, worin das Zähnchen liegt, beobachtet man dann noch zwei andere Kanten oder Zähne, welche je aus der Mitte einer subventralen Wand entspringen und radiär nach innen gerichtet sind. Be-

trachtet man den Kopf von der ventralen medianen Seite (Fig. 7), so nimmt man an jeder Seite der Medianlinie eine gebogene Linie wahr; diese Linien verlaufen aus den subventralen Ecken nach vorn und nach innen, d. h. nach der ventralen Medianlinie hin, ungefähr bis zum Niveau des dorsalen Zähnchens, und diese gebogenen Linien oder Fortsätze sind natürlich auch von der dorsalen Seite sichtbar. Ich vermute nun, daß diese gebogenen Fortsätze identisch sind mit den beiden Kanten oder Zähnen, die im optischen Querschnitt des hintersten Teiles der Mundhöhle in radiärer Richtung verlaufen, und, wenn dies in der Tat der Fall ist, dann würde der Boden der Mundhöhle zwei radiär gerichtete Fortsätze oder Zähne tragen, von welchen je einer aus der Mitte einer subventralen Wand entspränge und nach vorn verliefe bis zum Niveau des dorsalen Zähnchens. Diese Beobachtungen wurden alle an erwachsenen Exemplaren angestellt, welche mittels Glyzerinessigsäure durchsichtig gemacht waren und zwar bei Anwendung des Öl-Immersionsystemes $^1/_{12}$ von Leitz, aber ungeachtet dieser starken Vergrößerung konnte die wahre Natur dieser subventralen Fortsätze nicht festgestellt werden.

Unmittelbar hinter der Mundhöhle fängt das Chitinrohr des Ösophagus an, dessen Muskelwand sich an die Wand der Mundhöhle ansetzt, gleich hinter der vordern Abteilung.

Betrachtet man den Kopf von oben, so fällt rings um das sechseckige Vorderende der Mundhöhle eine zweite regelmäßige, sechseckige Figur in die Augen, deren Seiten mit denen der Mundhöhle parallel laufen; an den Ecken verlaufen kurze Streifen nach hinten, von welchen jedesmal 2 durch eine regelmäßig gebogene Linie verbunden sind, so daß sie zusammen eine zierliche sternförmige Figur bilden. Ich beobachtete diese Figur an verschiedenen Exemplaren, aber es gelang nicht, sie auch in der lateralen oder medianen Lage des Kopfes wahrzunehmen, so daß sie in den Figg. 6, 7 und 8 nicht gezeichnet worden ist. In Fig. 7 sind 2 der 6 Kopfpapillen abgebildet worden, die ich glaubte als 2 dunkle Pünktchen zu sehen. Die Mundhöhle ist bei völlig erwachsenen Männchen aus dem Spritessig A 9,75—10,5 μ lang, bei den völlig erwachsenen Weibchen 10,5—13 μ.

In seiner Monographie des Essigälchens, in: Bull. Soc. Natural. Moscou, Vol. 22, 1849, No. 3, p. 237, tab. 6, fig. 1—3, beschrieb Czernay das Kopfende mit folgenden Worten: „Das Ende des Kopfes ist mit einer runden vertieften Mundöffnung (daher schein-

bar zweilippig) versehen (fig. 1 u. 3a). Der Anfang des Speisekanals scheint mit kleinen, blindschläuchigen Körperchen (fig. 2a) zusammen zu hängen, die man vielleicht den Speicheldrüsen anderer Nematoden analog annehmen kann, wenn man sie nicht für Knoten oder Wülste erklären will." Dieser Forscher hat also wohl die Fortsätze in der Mundhöhle gesehen, aber erkannte die Mundhöhle als solche nicht und faßte die Fortsätze irrtümlich als Speicheldrüsen auf. Dagegen würde es wohl möglich sein, daß das dorsale Zähnchen und die beiden subventralen Zähne oder Fortsätze die Ausmündungsöffnungen von Ösophagealdrüsen wären, gleich wie bei der Gattung *Oncholaimus*, aber es gelang mir nicht, es festzustellen.

Die Zahl β, das Verhältnis zwischen der Körperlänge und der Entfernung der Mundöffnung vom Hinterende des Ösophagealbulbus, beträgt bei den gänzlich erwachsenen Männchen und Weibchen aus dem Spritessig A 7—8 resp. 9—10; bei den bedeutend kleinern Tieren aus dem Spritessig B war die Zahl β bei den Männchen 5—5,2, bei den Weibchen 5,4—6. Der Ösophagus ist verhältnismäßig dünn und geht etwas hinter der Mitte in einen noch engern Teil über, der vom Nervenringe umgeben wird. Nach Bastian (l. c., 1865) sollte der Ösophagus überall dieselbe Dicke haben, und zwar bis zum Bulbus, ohne eine Verengerung zu zeigen, aber nach Örley würde dieser Fall selten vorkommen und der Ösophagus gewöhnlich die Verengerung zeigen; dieser Forscher bildet dann auch alle möglichen Übergänge zwischen beiden Extremen ab (l. c., 1880, p. 165, tab. 4, fig. 17a—f). Bei den gänzlich erwachsenen Männchen beträgt die Länge des Bulbus $^1/_{7,5}$—$^1/_8$ der Entfernung der Mundöffnung bis zum Anfang des Darmes, bei den Weibchen $^1/_6$—$^1/_{7,5}$; bei den kleinern Exemplaren aus dem Spritessig B ist dieses Verhältnis für die Männchen $^1/_8$—$^1/_{8,4}$, für die Weibchen $^1/_7$—$^1/_8$. Bei den Männchen ist der Bulbus also verhältnismäßig ein wenig kleiner als bei den Weibchen. Der Klappenapparat ist wie bei *Ang. ludwigii* gebildet, aber die verdickten Kanten scheinen zu fehlen. Der Darm hat nichts Besonderes. Die Länge des Enddarmes oder Rectums beträgt bei den völlig erwachsenen Weibchen $^1/_7$—$^1/_9$ der Länge des Schwanzes, bei den kleinern Weibchen aus dem Spritessig B ist das Verhältnis $^1/_6$—$^1/_7$.

Die Seitengefäße sind sehr dünn und bilden in der Nähe des Bulbus zahlreiche Windungen, bevor sie durch den Porus nach außen ausmünden; es blieb aber unsicher, ob die Gefäße die Windungen bilden, bevor oder nachdem sie sich vereinigt haben, so daß es im

erstern Falle zwei Knäuel von Windungen geben würde, im letztern Falle nur einen einzigen medianen. Der sehr kleine Porus liegt gleich vor oder in der Nähe des Bulbus.

Das blinde Ende der Geschlechtsröhre des Männchens ist nach hinten zurückgeschlagen, der zurückgeschlagene Teil ist kurz.

Die Spicula des Essigälchens haben eine charakteristische Form. Diese Gebilde, von gleicher Größe und Gestalt, sind bei erwachsenen, 1,65 mm langen Männchen 36,5—37,7 μ lang, und diese Länge beträgt $^1/_5$—$^1/_6$ derjenigen des Schwanzes; auch bei 0,86 mm langen Männchen aus dem Spritessig B beträgt ihre Länge $^1/_5$ des Schwanzes (Fig. 10). Das proximale Ende (Fig. 11 u. 12) der leicht gebogenen Spicula ist das breiteste, aber es ist an der äußersten Spitze wieder etwas verengt; das proximale Ende bildet einen stumpfen Winkel mit dem übrigen Teil des Organs, das sich bis kurz vor dem Hinterende allmählich verschmälert und verengt, sowohl in lateraler als medianer Ansicht. Die Wände der Spicula sind chitinisiert, und diese Chitinwände laufen bis kurz vor dem distalen Ende in eine scharfe, an der ventralen Seite gelegenen Spitze aus. An das schräg abgeschnittene distale Ende des chitinisierten Spiculums schließt sich nun ein rechtwinkliges, durchscheinendes Endstück an, das von der Seite gesehen als eine dünne blasse Lamelle erscheint mit geradlinigem, abgestutztem Hinterende, das sich aber von vorn betrachtet als eine sehr dünne scharfe Kante darstellt (Fig. 13). Jedes Spiculum trägt nun eine charakteristisch gebogene und gefaltete, durchsichtige Lamelle an der vordern oder ventralen Seite, aber es gelang mir leider nicht, Form und Bau dieser Lamelle genau zu erkennen. Die Lamelle entspringt gleich hinter dem hakenförmigen, erweiterten, proximalen Ende des Spiculums, und die proximale Hälfte jeder Lamelle scheint sich nach innen, d. h. nach der ventralen Medianlinie hin, zu biegen, so daß die beiden Lamellen mit dem Körper der Spicula eine Röhre zu bilden scheinen, die an der obern, also an der ventralen, Seite abgerundet ist. Betrachtet man die Spicula von der ventralen Seite her und zwar vom distalen Hinterende aus (Fig. 14), so ist die Öffnung der Röhre deutlich sichtbar; obgleich ich in der Mitte der gebogenen obern Wand der Öffnung keine Naht beobachtete, vermute ich doch, daß die beiden gewölbten Lamellen mit ihren medianen Kanten nur nebeneinander liegen und nicht miteinander verwachsen sind. An der dorsalen Seite sind die Spicula ihrer ganzen Länge nach getrennt, aber sie sind dies auch wohl an der vordern oder

ventralen Seite, weil, wie Fig. 12 zeigt, die Spicula sich voneinander entfernen, sobald sie hervorgestoßen werden; dies würde unmöglich sein, wenn die Lamellen miteinander verwachsen waren. Die Lamellen reichen nur bis zum spitzen Hinterende des chitinisierten Körpers der Spicula, das distale abgestutzte Endstück liegt ganz frei. Wie nun aber die distale Hälfte der Lamellen verläuft, blieb mir unbekannt. Betrachtet man den Wurm von der ventralen Seite (Fig. 13), so schien jede Lamelle seitwärts ausgestülpt oder gebogen zu sein; öfters kam es mir vor (Fig. 12), als ob die Lamelle an ihrem distalen Ende eine scharfe, ziemlich hohe Kante bilde, aber, wie schon bemerkt, der genaue Verlauf blieb mir ein Rätsel. Die Untersuchung ist darum so schwer, weil die freien Kanten der Lamellen fast nicht zu unterscheiden sind, während die Chitinstreifen, welche man beobachtet (Fig. 13), der optische Durchschnitt derjenigen Stellen zu sein scheinen, wo die Lamelle sich biegt oder faltet. Das akzessorische Stück (Fig. 15) ist einfach, stabförmig, schmal, aber am distalen Ende erweitert und verdickt, und es trägt einen nach der dorsalen Seite, d. h. nach innen, gekehrten und seitlich komprimierten Fortsatz, an dem sich die Muskeln inserieren. Die Länge des akzessorischen Stückes vom distalen Ende bis zum innern Ende des Muskelfortsatzes beträgt ungefähr ein Drittel der Spiculalänge.

Czernay nahm das akzessorische Stück gleichfalls wahr, faßte es aber irrtümlich als die „Samenblase" auf, und er meinte, diese Blase stehe mit der Geschlechtsröhre in Verbindung (l. c., p. 243, fig. 14b). Ebenso sind die Abbildungen dieser Organe bei Bastian, Schneider und Örley ungenügend.

Bei den völlig erwachsenen Männchen beträgt die Schwanzlänge $^1/_{7,5}-^1/_{8,5}$ der Länge des Körpers, bei den kleinern Männchen aus dem Spritessig B $^1/_6$. Gewöhnlich ist der Schwanz (Fig. 10) ein wenig kürzer als der Ösophagus, selten ebenso lang oder ein wenig länger. Eine Bursa fehlt. Die Papillen sind schon von Schneider (l. c., 1866, p. 160, tab. 11, fig. 6) richtig beschrieben worden. Das Männchen trägt 5 Papillenpaare. Das am meisten nach vorn gelegene Paar befindet sich auf der Höhe des proximalen Endes der gänzlich zurückgezogenen Spicula; das 2. Paar liegt gerade vor dem After, das 3. auf der Höhe des Afters, das 4. ungefähr ein Drittel der Schwanzlänge vom After entfernt; diese 4 Paare liegen subventral oder lateral, aber das 5. oder hinterste Paar liegt ein wenig

hinter dem 4. an der dorsalen Seite, ungefähr auf der Mitte des Schwanzes.

Bei jeder Körpergröße liegt die Genitalöffnung des Weibchens stets ein wenig hinter der Mitte. Bei völlig erwachsenen Tieren ist die Entfernung der Genitalöffnung vom After ungefähr 2mal so lang wie der Schwanz, selten noch länger, und diese Entfernung beträgt dann gewöhnlich ungefähr 2 Drittel der Entfernung zwischen der Genitalöffnung und dem Hinterende des Ösophagus, bald etwas mehr, bald etwas minder. Das letztere Verhältnis zwischen den Entfernungen, auf welchen die Genitalöffnung vom After und vom Hinterende des Ösophagus gelegen ist, trifft man auch bei den Weibchen von geringerer Größe aus dem Spritessig B an, aber hier ist die Entfernung zwischen Vulva und After nur wenig länger als der Schwanz, 1,15—1,4mal, in keinem Falle 2mal. In die Vagina mündet ein nach hinten gerichteter, ei- oder birnförmiger Blindsack aus, der wahrscheinlich als Receptaculum seminis fungiert; die Länge dieses Blindsackes beträgt ungefähr ein Fünftel der Strecke zwischen Genitalöffnung und After. Die Geschlechtsröhre erstreckt sich mehr oder weniger weit nach vorn hin, biegt sich aber dort, wo das Ovarium in den Eileiter übergeht, zurück und verläuft dann nach hinten bis eine Strecke weit hinter der Vulva. Bei dem Fig. 1 abgebildeten, gänzlich erwachsenen, 2,43 mm langen Weibchen erstreckt sich die Geschlechtsröhre noch nicht bis zur Mitte der Strecke zwischen Bulbus und Genitalöffnung, die Länge des nach vorn verlaufenden Teiles verhält sich hier zu der Entfernung zwischen dem Bulbus und der Umbiegungsstelle wie 17 : 21; im Uterus befinden sich 3 entwickelte Embryonen. Bei einem 2,17 mm langen Exemplare, in welchem man zwar ein paar in Teilung begriffene Eier beobachtete, aber noch keine Embryonen, war das Verhältnis wie 17 : 27, die Umbiegungsstelle war der Genitalöffnung noch mehr genähert, die Entfernung betrug wenig mehr als ein Drittel der Strecke zwischen Bulbus und Genitalöffnung. Bei beiden Weibchen erstreckte sich das Ovarium noch nicht bis auf die Mitte zwischen Genitalöffnung und After, bei dem abgebildeten Exemplar aber nicht so weit nach hinten wie bei dem andern: bei dem erstern verhielt sich die Entfernung zwischen der Genitalöffnung und dem blinden Ende des Ovariums zu der Strecke zwischen diesem blinden Ende und dem After wie 37 : 60, bei dem andern Weibchen wie 37 : 44; beim letztern reichte das Ovarium fast bis auf die Mitte zwischen Vulva und Anus. Leider habe ich

nicht aufgezeichnet, wie weit sich die Geschlechtsröhre bei den halb erwachsenen Exemplaren aus dem Spritessig B nach vorn und nach hinten erstreckte.

Die Gestalt des Schwanzes ist aus den Figg. 16 u. 17 erkennbar; die Länge variiert ziemlich stark, die Zahl γ beträgt bei völlig erwachsenen Tieren 6,2—7,6, bei den halb erwachsenen 4,8—6. Während er bei den letztern nur wenig länger ist als der Ösophagus, ja bisweilen sogar etwas kürzer, ist der Schwanz bei den gänzlich erwachsenen gewöhnlich $1^1/_2$mal so lang wie der Ösophagus, seltner $1^1/_3$mal.

Die halb erwachsenen Weibchen aus dem Spritessig B, deren Länge von 0,96—1,07 mm variierte, zeigten gewöhnlich nur einen einzigen entwickelten Embryo im Uterus, selten wurden deren 3 beobachtet; in einem sehr alten, 2,4 mm langen Tiere befanden sich aber 10 oder 11 wurmförmige, entwickelte Embryonen.

Soweit mir bekannt, wurde das Essigälchen noch niemals in der freien Natur beobachtet.

Czernay (l. c.) sagt, diese Würmer könnten wohl in stehenden Gewässern und langsam fließenden Strömen vorkommen, weil die Essigälchen sehr gut in saurem Wasser, in reinem Wasser, in gärenden und faulenden Flüssigkeiten und in schwachem Spiritus leben können. Er vermutet, die in den Gewässern lebende *Anguillula fluviatilis* Ehrb. sei mit dem Essigälchen identisch, und versucht es zu erweisen. Diese Behauptung ist aber nicht stichhaltig, weil die *Ang. fluviatilis* zu ungenügend bekannt ist, als daß sie mit einer andern Art identifiziert werden könnte: sie zählt zu den unkennbaren Arten. Da Ehrenberg von dieser *Ang. fluviatilis* behauptet (Symbol. Physic.), die Haut sei geringelt und der Schwanz kurz, gerade und nur 3 oder 4mal so lang wie dick auf der Höhe des Afters, so dürfen wir daraus den Schluß ziehen, daß diese Art nicht mit dem Essigälchen identisch sein kann (vgl. Diesing, Systema Helminthum, Vol. 2, p. 130). Einige Jahre später veröffentlichte Davaine seine Untersuchungen über das Essigälchen in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 61, No. 6, 1865, p. 259. Nachdem er gezeigt hat, daß bei diesen Tieren von einer Generatio spontanea keine Rede sein kann und daß das Essigälchen auch nicht im Kleister vorkommt, wenn man älchenfreien Essig zugesetzt hat, sagt Davaine, die Säure sei keine notwendige Bedingung für die Existenz dieser Würmer: in Mineralsäuren, in Oxal-, Essig-, Citronensäure, mit

Wasser verdünnt bis zu demselben Grade wie der Essig, gehen die Älchen innerhalb einiger Stunden oder Tage zugrunde. Dagegen leben sie und pflanzen sie sich fort in einer nicht sauern Flüssigkeit, welche Zucker enthält. Er setzte Essigälchen in neutral oder ein wenig sauer reagierende Früchte, Pfirsiche, Pflaumen, Aprikosen, Trauben, Kirschen, Beeren, Äpfel, Birnen, Melonen usw., in allen pflanzten sich die Älchen sehr zahlreich fort. Davaine zieht daraus den Schluß, das Essigälchen lebe und pflanze sich in zahllosen Individuen fort in Früchten, welche auf den Boden fallen, und in Zucker enthaltenden Wurzeln. Nach seiner Meinung komme unsere Art ausschließlich in aus Früchten verfertigtem Essig vor, und eben darum sei das Essigälchen gegenwärtig so selten.

Eine sehr wertvolle Arbeit über dasselbe Thema veröffentlichte im Jahre 1889 G. Lindner, Studien über die Biologie und hygienische Bedeutung der im Essig lebenden Nematoden, in: Ctrbl. Bakteriol., Vol. 6. Nach einer Besprechung der Ergebnisse, zu denen der im 18. Jahrhundert lebende Naturforscher Goeze gekommen war, und nach einer allgemeinen Betrachtung der Lebensart und Entwicklung der Rhabditiden teilt er seine eignen Untersuchungen mit. Die Essigälchen ernähren sich gern von frischem Hühnereiweiß, sie kriechen darin umher und pflanzen sich darin sehr zahlreich fort; in Substanzen aber, die weniger Säure und Eiweiß enthalten, legen die Weibchen ihre Eier nicht selten schon ab, bevor die Embryonen völlig entwickelt sind. Außer von der Art der Ernährung hängt der Unterschied der Fortpflanzung durch lebende Junge oder durch Eier besonders auch von der Temperatur ab, weil die Älchen einer Temperatur von + 16 bis + 30° C und mehr bedürfen. Eine Kälte unterhalb des Gefrierpunktes ertragen sie nur eine kurze Zeit, und bei einer Temperatur höher als 42° C sterben sie gewöhnlich bald ab. Gegen das Austrocknen ihrer Nahrung sind sie sehr empfindlich. Konzentriertere Essigsorten ertragen die Älchen ziemlich gut, obgleich sie durch reine Essigsäure sogleich getötet werden. Außer im verdünnten Essig gedeihen die Essigälchen vorzugsweise in Mehlkleister, besonders auch in weichen, saftreichen Früchten, namentlich in Äpfeln, Birnen, Aprikosen, Mirabellen, Kirschen usw., welche sämtlich bald in Fäulnis übergehen. Auch in saftigen stärkehaltigen Knollen und Wurzeln, z. B. in Runkelrüben, Mohrrüben, Radieschen, rohen und gekochten Kartoffeln usw., lassen sie sich, wenn man sie zerschabt oder in Wasser macerieren und faulen läßt, recht gut züchten. Anstatt Essig- oder Kleisterälchen könnte man

ihnen deshalb mit gleichem Rechte den Namen Obstälchen (*Anguillulae pomorum*) geben. Je nach der Verschiedenheit des Nährbodens konnte Lindner nicht selten eine Differenz in bezug auf Länge und Breite der Würmer wahrnehmen; in Mohrrüben fand er sie beispielsweise weniger lang und breit als in Kirschen oder in Äpfeln, in denen sie — besonders bei fortschreitender Fäulnis — ganz vorzüglich gedeihen, fast ebensogut wie in dem schlüpfrigen Buchbinderkleister, in welchem sie bei andauernder Züchtung eine recht ansehnliche Größe erreichen. In ähnlicher Weise wachsen und vermehren sie sich in vegetabilischer oder animalischer Gallerte, z. B. in der zur Züchtung der Spaltpilze gebräuchlichen Nährgelatine.

Aus der Vorliebe der *Anguillulae oxophilae* für säuerliche Nährstoffe von breiartiger, schlüpfriger Konsistenz läßt sich schließen, daß ihr natürlicher Herd im Freien in weichem Schlammboden, z. B. in dem mit Küchenabfällen gemischten Schlamme der Gossenwässer oder in weicher, an Zersetzungsstoffen und organischer Säure reicher Humuserde zu suchen sein dürfte. Auf welchem Wege sie — von ihrem mutmaßlichen Hauptlager in feuchter Erde — in den Spritessig, in Kleister oder ins Obst gelangen, ist noch nicht aufgeklärt. In den saftigen Obstsorten können die Älchen, wie Lindner beobachtete, das Eintrocknen etwas länger vertragen als im Essig oder im Kleister, und er hält es nicht für unwahrscheinlich, daß dieselben gelegentlich auf vertrockneten Obstpartikelchen durch die Luft verweht und vorzugsweise mittels dieses Vehikels auf Essig oder Kleister übertragen werden.

Lindner hat die Essigälchen öfters aus dem sauren Nährboden direkt in frisches Brunnenwasser oder in wässrige Aufschwemmungen von verschiedenen Erdarten, von allerhand Vegetabilien, von Schimmel- und Hefepilzen, ohne Zusatz von Essig übertragen und beobachtet, daß sie in allen diesen verschieden reagierenden Nährstoffen mehr oder weniger gut gedeihen.

Aus den vorhergehenden Zeilen, welche zum größten Teile wörtlich aus Lindner's Abhandlung entnommen sind, erhellt also, daß das Essigälchen noch nicht in der freien Natur beobachtet worden ist und daß die Art und Weise, wie sie in den Spritessig usw. kommen, noch nicht aufgeklärt ist.

Wiederum einige Jahre später erschien eine andere, schon oben erwähnte Arbeit von W. Henneberg: Zur Biologie des Essigaales [*Anguillula aceti* (Müll.)], Berlin 1900. Der Verfasser gibt zuerst

eine historische Übersicht der Ergebnisse, zu denen seine zahlreichen Vorgänger bei ihren Untersuchungen über das Essigälchen gekommen sind, von Aristoteles an bis zu seiner Zeit, aber erwähnt merkwürdigerweise die oben referierte wichtige Arbeit von Lindner gar nicht. Nach Henneberg leben die Essigälchen auch in breiartigen Substanzen und in Flüssigkeiten ohne Essigsäure, doch sterben sie sehr bald, wenn Fäulnis eintritt. In reinem Wasser und in solchem mit Algenvegetation leben sie nur kurze Zeit. Ebenso können sie nicht in Erde leben. Essigälchen werden in der freien Natur nicht vorkommen (l. c. p. 100, vgl. auch p. 23 unten). Es sind an Essig angepaßte Tiere, die mit dem Ansäuerungsessig aus einer Fabrik in die andere übertragen werden. Essigfliegen können nur bei der Weiterverbreitung innerhalb einer Fabrik in Betracht kommen, da die Älchen nicht längere Zeit Trockenheit vertragen.

Anguillula aceti (Müll.) *var. dryophila* Leuck.

(Fig. 18—21.)

Rhabditis dryophila Leuck. (Leuckart in einer brieflichen Mitteilung vom 12. Juli 1887 an Herrn Prof. Ludwig in Greiz).

Wie schon im Vorhergehenden bemerkt wurde, ist das typische Essigälchen, wie es im Essig vorkommt, noch nicht in der freien Natur angetroffen worden. Sehr merkwürdig scheint mir darum die Tatsache, daß in dem weißen Schleimfluß der Eichen ein Älchen lebt, das als eine Varietät der *Anguillula aceti* (Müll.) betrachtet werden muß. In diesem Schleimfluß, in welchem der durch andere Pilze erzeugte Alkohol durch das Acetobacterium (Leuconostoc) Lagerheimii Ludwig in Essig umgewandelt wird, kommen diese Älchen sehr häufig vor, Männchen, Weibchen und junge Tiere gleich zahlreich. Die Unterschiede zwischen diesen Älchen und den typischen Essigälchen beziehen sich auf die Körpermaße, auf die fast gänzliche Abwesenheit von Fettkügelchen und auf die Größe resp. Ausdehnung der Geschlechtsröhren, wodurch die äußere Erscheinung dieser Älchen ziemlich stark von der typischen im Essig lebenden Art abweicht.

Untersuchungen über die Variabilität der typischen Essigälchen sind von mir nicht angestellt worden, aber aus den oben mitgeteilten Beobachtungen und aus den Tabellen erkennt man, daß diese Würmer sich bei verschiedener Größe fortpflanzen und daß die relative Länge von Ösophagus und Schwanz bei Exemplaren von verschiedener Größe einigermaßen abweicht. Auch Henneberg (l. c., p. 87) be-

spricht schon die Tatsache, daß Größe und Breite nach der Art der Ernährung und des Alters der Essigälchen sehr variieren. So sollte bei einem 1,75 mm langen Weibchen aus einer Kultur, die 10 Monate bei 6—10° C gestanden hatte, das Verhältnis α zwischen Länge und Breite 44 betragen, bei einem andern Weibchen, das, 1,65 mm lang, fast dieselbe Größe hatte, aus einer Kultur in bakterienhaltigem Bier, nur 30, ja für ein 1,89 mm langes Weibchen aus demselben bakterienhaltigen Bier gibt Henneberg als Breite 0,086 mm an, so daß die Zahl α hier nur 22 betragen haben würde!

Aus den von mir angestellten Messungen von 39 Exemplaren (16 ♂♂, 23 ♀♀) der Varietät *dryophila* ergaben sich die folgenden Größenverhältnisse. Die größten Männchen waren 1,1 mm lang, die jüngsten 0,8 mm. Die Zahl α variierte von 30—45; die Zahl β von 5,4—6,3, gewöhnlich war das Verhältnis 5,8—6; die Zahl γ schließlich, das Verhältnis zwischen Körperlänge und Schwanzlänge, variierte zwischen 4,5 und 5,7 (vgl. die Tabelle C). Die größten Weibchen, welche beobachtet wurden, hatten eine Länge von 1,34 mm, die jüngsten schon mit Embryonen, waren 1,05 mm lang; bei 0,93 mm langen Tieren sind die Geschlechtsorgane schon entwickelt, aber Eier oder Embryonen gibt es dann noch nicht. Die Zahl α betrug 27—40, variierte also stark wie bei den Männchen, gewöhnlich war das Verhältnis 35; die Zahl β variierte zwischen 6,5 und 7,2, das Verhältnis schließlich zwischen Körperlänge und Länge des Schwanzes wechselte von 3,6 zu 5,3 ab. Diese Zahlen beweisen, daß in den genannten Verhältnissen die *Var. dryophila* sehr stark variiert.

Wenn wir diese Größenverhältnisse miteinander und mit denjenigen der halberwachsenen Älchen aus dem Spritessig B vergleichen, so finden wir das Folgende. Die Männchen haben dieselbe Länge oder sind nur wenig größer, und in bezug auf die Zahl α kommen viele Männchen der *Var. dryophila* aus dem Eichenfluß mit diesen Essigälchen überein, aber ich traf in dem weißen Schleimfluß auch Männchen an, die bei gleicher Größe beträchtlich dicker, weniger schlank waren, vielleicht infolge der bedeutendern Entwicklung der Geschlechtsorgane (vgl. No. 8, 9, 15 und 16 auf der Tabelle C): in dieser Hinsicht variieren die Männchen stark. Bei den Männchen aus dem Eichenfluß ist der Ösophagus im Verhältnis zur Gesamtlänge etwas kürzer als bei den Essigälchen, das Verhältnis zwischen der Körperlänge und der Länge des Ösophagus variiert ebenfalls ein wenig, öfters infolge der größern oder geringern Länge des Schwanzes. Umgekehrt variiert bei den Älchen aus dem Eichen-

fluß auch die Zahl γ, der größern oder geringern Länge des Ösophagus oder des Schwanzes entsprechend, aber dieses Verhältnis stimmt ungefähr mit dem der Essigälchen überein. Vergleicht man aber die Tabellen B und C genauer, so ergibt sich, daß bei den beobachteten Essigälchen der Schwanz immer kürzer ist als der Ösophagus, während bei der *Var. dryophila* der Ösophagus immer kürzer ist als der Schwanz und nur selten gerade eben so lang.

Die Weibchen der Varietät erreichen eine etwas größere Länge als die Essigälchen aus dem Spritessig B, mit welchen wir sie vergleichen. In bezug auf die Zahl α, die allgemeine Körperform also, konstatierte ich bei den Weibchen aus dem Schleimfluß dieselbe große Variabilität wie bei den Männchen. Gewöhnlich war die Zahl $\alpha = 35$. Diese schlankern Tiere zeigten dann ungefähr dieselbe Körperform wie die Essigälchen, aber nicht selten wurden Weibchen aufgefunden. die ebenso groß waren wie die Essigälchen, bei welchen aber der Körper beträchtlich dicker war (vgl. die No. 24, 31, 32 und 34—39 der Tabelle C). Diese dickern Weibchen haben dann ein ganz verschiedenes Aussehen, besonders auch durch die gänzliche Abwesenheit der Fettkügelchen.

Die Tatsache, daß das Verhältnis β zwischen Körperlänge und Länge des Ösophagus durch eine etwas größere Zahl ausgedrückt wird als bei den Essigälchen, müssen wir der größern Körperlänge der *dryophila*-Weibchen zuschreiben, denn man beobachtet bei den Anguilluliden gewöhnlich die Erscheinung, daß der Ösophagus bei größerer Körperlänge scheinbar kürzer wird. In hohem Grade variiert auch bei den *dryophila*-Weibchen die Länge des Schwanzes, wie aus der Tabelle hervorgeht. Öfters ist der Schwanz beträchtlich kürzer als die Entfernung zwischen der Genitalöffnung und dem After, bisweilen aber war der Unterschied nicht groß (No. 31), und bei den dickern Weibchen war der Schwanz zumeist etwas länger als die genannte Entfernung. Was das Verhältnis zwischen der Länge des Schwanzes und derjenigen des Ösophagus betrifft, so sei bemerkt, daß der Schwanz stets viel länger erscheint als der Ösophagus, der geringste Unterschied zwischen beiden (No. 19) betrug ein Drittel, bei den No. 24, 31 und 35 war er drei Viertel der Länge des Ösophagus, und bei No. 37 war der Schwanz fast 2mal so lang wie der letztere. Bei den halberwachsenen Essigälchen dagegen war der Schwanz immer viel kürzer als die Strecke zwischen Vulva und After, nie war der Unterschied gering oder war der Schwanz länger als jene Entfernung.

Ein auffallenderer Unterschied zwischen diesen Älchen und denjenigen der *Var. dryophila* besteht darin, daß der Schwanz immer nur wenig länger war als der Ösophagus, der größte Unterschied, den ich beobachtete (No. 13 von Tabelle B), betrug nur ungefähr ein Sechstel der Länge des Ösophagus.

Wenn wir nun die Älchen der *Var. dryophila* mit den völlig erwachsenen Essigälchen aus dem Spritessig A vergleichen, so treten wiederum einige Unterschiede auf. Diese Essigälchen sind bedeutend größer, und hiermit in Übereinstimmung ist ihre Körpergestalt schlanker und sind sowohl der Ösophagus wie der Schwanz in bezug auf die Körperlänge kürzer als bei den halberwachsenen Essigälchen und als bei den Älchen aus dem Eichenschleimfluß. Vergleichen wir z. B. ein erwachsenes Essigälchen (Fig. 1) mit den dickern Älchen der *Var. dryophila*, so ist der Unterschied sehr auffallend, aber auch das abgebildete Weibchen der Varietät (Fig. 18) erscheint noch viel weniger schlank; wir müssen aber in Betracht ziehen, daß bei dem Fig. 1 abgebildeten Essigälchen das Verhältnis α zwischen der Körperlänge und der mittlern Dicke 55 beträgt, daß bei dem Weibchen (No. 20) die Zahl α nur 46 groß ist, daß bei dem Fig. 18 abgebildeten Exemplare der Varietät dieses Verhältnis zwar nur 35 beträgt, daß aber diese Zahl bei andern Weibchen (Nr. 19 und 33) bis zu 40 stieg, — mit andern Worten, daß wir viele Übergänge beobachteten.

Abweichend von der Varietät *dryophila*, ist der Schwanz der völlig erwachsenen Männchen des typischen Essigälchens gewöhnlich ein wenig kürzer als der Ösophagus; bisweilen, wie bei No. 7, zeigten beide dieselbe Länge, und bisweilen, wie bei Nr. 4, war der Ösophagus etwas kürzer als der Schwanz, was bei der Varietät der gewöhnliche Fall ist. Was die Weibchen betrifft, so ist der Schwanz, wie bei den halb erwachsenen Essigälchen, stets viel kürzer als die Entfernung zwischen Genitalöffnung und After, gewöhnlich halb so lang oder noch kürzer, nur selten mehr als halb so lang, wie bei No. 21 und 24, aber niemals wird der Schwanz länger als jene Entfernung, wie es bisweilen bei Älchen aus dem Eichenschleimfluß beobachtet wurde. Es ist aber bemerkenswert, daß diese völlig erwachsenen Essigälchen mit den Älchen der Varietät *dryophila* darin übereinstimmen und von den Essigälchen geringerer Größe darin abweichen, daß der Schwanz stets bedeutend länger erscheint als der Ösophagus, gewöhnlich um die Hälfte länger, während

das Maximum der Längendifferenz $^{7}/_{12}$, das Minimum $^{1}/_{4}$ der Länge des Ösophagus betrug.

Die genaue Untersuchung von Kopf und Mundhöhle zeigte, daß sie in jeder Beziehung vollkommen übereinstimmen und ganz denselben merkwürdigen Bau besitzen wie bei der im Essig lebenden typischen *Ang. aceti*. Bei den Männchen der *Var. dryophila* war die Mundhöhle 9,1 μ lang, bei den Weibchen 1,04—1,17 μ.

Der ösophageale Körperteil hat bei den schlankern Männchen (Fig. 19) genau dieselbe Form wie bei Essigälchen von derselben Größe, und das Verhältnis (7,5—8) zwischen der Länge dieses Körperteiles und der Breite des Körpers am Anfang des Darmes ist bei beiden dasselbe; wie schon oben bemerkt wurde, trifft man aber in dem Eichenfluß öfters dickere, nicht so schlanke Männchen an, und bei diesen erscheint der ösophageale Körperteil dann auch weniger schlank, das genannte Verhältnis variierte hier von 5,2—7. Bei den Weibchen aber (Fig. 20) erscheint der ösophageale Teil des Körpers und folglich auch der Ösophagus selbst viel weniger schlank als bei den Weibchen des Essigälchens von ungefähr derselben Größe, weil das genannte Verhältnis hier 5—6 wird, ja bisweilen bis zu 4,5 abnimmt, während es bei den Essigälchen zwischen 6,5 und 7,5 wechselt; auffallend ist es aber, daß bei völlig erwachsenen Essigälchen öfters wiederum dasselbe Verhältnis 5—6 beobachtet wurde wie bei den Älchen aus dem Eichenfluß (vgl. die Tabelle A). Der Ösophagealbulbus zeigt bei der Varietät *dryophila* dieselbe Größe im Verhältnis zur Länge des Ösophagus wie beim Essigälchen. Die Farbe der Darmkörnchen ist in durchfallendem Lichte dunkel gelbbraun, sie sind aber bisweilen auch blaß.

Der Schwanz des Männchens und der des Weibchens hat ganz dieselbe Form wie bei den Essigälchen (Fig. 18 u. 21).

Was die Zahl und die Anordnung der fünf Papillenpaare am Schwanz des Männchens betrifft, so stimmen die Älchen aus dem Eichenschleimfluß vollkommen mit dem Essigälchen überein, und ebenso zeigen die Spicula mit dem akzessorischen Stücke bei beiden genau dieselbe Größe, Form und Merkmale. Bei den Männchen aus dem Eichenfluß sind die Spicula 30—31 μ lang, also gerade so lang wie bei Essigälchen von derselben Größe. Bei dem größten Weibchen der *Var. dryophila*, das beobachtet wurde und das 1,33 mm lang war, sowie bei einem der größten, 2,4 mm langen Weibchen der typischen *A. aceti* befand sich

die Genitalöffnung genau an derselben Stelle: bei beiden Exemplaren verhielt sich die Gesamtlänge des Tieres zu der Entfernung zwischen der Genitalöffnung und der Schwanzspitze wie 28 : 13, die Genitalöffnung lag also ein wenig hinter der Mitte. Auch noch bei einem andern, 1,2 mm langen Exemplar der Varietät hatte die Vulva dieselbe Lage, aber bei allen andern von mir beobachteten Exemplaren befand sich die Genitalöffnung entweder gerade in der Mitte des Körpers oder nur ganz wenig hinter derselben, ja bei einigen dickern Tieren (No. 35, 37) war sie gerade vor der Körpermitte gelegen. In sehr seltenen Fällen befand sich auch bei erwachsenen Weibchen der typischen Art (wie bei No. 17, Tab. A) die Genitalöffnung nur ein wenig hinter der Mitte, das Verhältnis war hier wie 28 : 13,6, aber bei allen andern beobachteten Exemplaren war sie etwas mehr nach hinten gerückt als bei der Varietät, das Verhältnis war dann z. B. wie 28 : 12,7 oder wie 28 : 12,2, ja bisweilen (No. 23) sogar wie 28 : 11,9. Die mehr nach vorn gerückte Lage der Genitalöffnung bei der Varietät muß der größern Länge des Schwanzes zugeschrieben werden. Ebenso wie bei den typischen Essigälchen mündet in die Vagina ein hinter ihr gelegener Blindsack aus, wohl mit derselben Funktion; da er eine ovale Form hat und scharf begrenzt ist, sieht er öfters wie ein großes Ei aus. Bei den im Schleimfluß beobachteten Exemplaren variiert die Länge des Blindsackes in hohem Grade, bisweilen (No. 32 und 38) war er halb so lang wie die Strecke zwischen Genitalöffnung und After, bei andern (No. 29) erstreckte er sich bloß über ein Drittel dieser Entfernung, bei dem völlig erwachsenen Exemplar (No. 17) noch nicht über ein Viertel, ja bei dem gleichfalls erwachsenen Exemplar (No. 18) nur über ein Fünftel. Der Uterus des letztgenannten Weibchens enthielt 7 in Teilung begriffene Eier und 4 schon entwickelte Embryonen; die Größe des Blindsackes steht also wahrscheinlich in Beziehung zur Entwicklung der Eier und Embryonen. Die Geschlechtsröhre läuft zuerst nach vorn, und das zurückgeschlagene Ovarium endigt mehr oder minder weit hinter der Genitalöffnung. Bei den *dryophila*-Weibchen erstreckte sich die Geschlechtsröhre weit nach vorn (Fig. 18). viel weiter als bei den völlig erwachsenen typischen Essigälchen (Fig. 1). Wie schon bemerkt wurde, habe ich die Ausdehnung der Geschlechtsröhre bei den halb erwachsenen Weibchen aus dem Spritessig B nicht notiert, kann sie also nicht mit den *dryophila*-Weibchen vergleichen.

Bei den *dryophila*-Weibchen variiert die Länge des sich nach vorn hin erstreckenden Teiles der Geschlechtsröhre ziemlich stark, so daß die Umbiegungsstelle des Ovariums bald mehr bald minder weit vom Hinterende des Ösophagealbulbus entfernt liegt. Bei dem größten, 1,33 mm langen Exemplar (Nr. 17) erstreckte sich die Genitalröhre auch am weitesten nach vorn hin, und die Entfernung der Umbiegungsstelle des Ovariums vom Hinterende des Ösophagus maß nur ein Sechstel der Strecke zwischen diesem Hinterende und der Genitalöffnung; bei dem in Fig. 18 abgebildeten, 1,23 mm langen Weibchen war das Verhältnis ein Viertel und bei dem 1,22 mm langen Weibchen (No. 25), dessen Eileiter nur einen einzigen Embryo und ein Ei enthielt, nur $^1/_{2,4}$, so daß hier die Umbiegungsstelle fast mitten zwischen dem Hinterende des Bulbus und der Vulva gelegen war. Das zurückgeschlagene Ovarium erstreckte sich ungefähr bis zur Mitte der Entfernung zwischen Genitalöffnung und After. Gewöhnlich trifft man im Uterus einige entwickelte Embryonen und vor diesen einige Eier an, in wechselnder Entwicklung: die größte bei einem Exemplar beobachtete Zahl Embryonen war 6.

Wie schon in der Einleitung bemerkt, wird die jetzt beschriebene Varietät *dryophila* in den zahreichen Arbeiten Ludwig's als *Rhabditis dryophila* erwähnt, auch in P. Lindner's „Atlas der mikroskopischen Grundlagen der Gärungskunde" wird die *Rhabd. dryophila* Leuck. auf tab. 110 abgebildet; es unterliegt aber keinem Zweifel, daß hier die *Anguillula ludwigii n. sp.* abgebildet worden ist, denn die Spicula zeigen die für diese Art charakteristische plumpe Gestalt und nicht die schlanke Form, welche man bei der *Var. dryophila* des Essigälchens beobachtet.

Anguillula ludwigii n. sp.

(Fig. 22—36.)

Wie schon in der Einleitung bemerkt, lebt in dem weißen Schleimfluß der Eichen noch eine zweite Art, die neue, noch unbeschriebene *Ang. ludwigii*. Sie ist ebenso häufig wie die Varietät *dryophila* des Essigälchens.

Das Männchen erreicht eine Länge von 1,12 mm, obgleich die Geschlechtsorgane, Spicula usw., schon bei einer Größe von 0,93 mm entwickelt sind; das Weibchen wird bedeutend größer und zwar 1,35 mm, aber man trifft schon entwickelte Embryonen bei einer Körperlänge von 0,88 mm. Diese Würmer (Fig. 22) sind von ziem-

lich schlanker Form, indem das Verhältnis zwischen Körperlänge und mittlerer Dicke 30—35 beträgt, sowohl beim Männchen wie beim Weibchen. Nach vorn hin verschmälert sich der Körper ziemlich, so daß die Breite am Hinterende der Mundhöhle ungefähr halb so groß ist wie am Anfang des Darmes; auf der Höhe des Afters ist die Körperbreite beim Weibchen fast zwei Drittel der Breite am Hinterende des Ösophagus, aber das Männchen ist am After breiter, beinahe ebenso breit wie am Anfang des Darmes. Der Schwanz hat beim Männchen (Fig. 28, 29) dieselbe Form wie beim Weibchen (Fig. 36); er verengt sich allmählich und regelmäßig, um haarfein zu endigen; seine Länge beträgt bei beiden Geschlechtern, und zwar bei erwachsenen Tieren, $^1/_8$—$^1/_9$ der Körperlänge, bei jüngern Exemplaren ist er verhältnismäßig ein wenig länger, so z. B. bei einem 0,94 mm langen Männchen maß der Schwanz $^1/_{7,1}$, bei einem 0,88 mm langen Weibchen sogar $^1/_6$ der Körperlänge. Der Schwanz ist stets etwas kürzer als der Ösophagus.

Bei schwacher Vergrößerung erscheint die Cuticula, die nirgends Borsten trägt, glatt, aber bei Gebrauch der Öl-Immersion $^1/_{12}$ von Leitz nahm ich äußerst feine Hautringel wahr, von welchen 18—20 auf einer Länge von 10 Teilstrichen des Okularmikrometers gelegen sind, so daß die Ringel 0,65—0,7 μ lang sind. Eine schmale Seitenmembran (Fig. 26) ist vorhanden, und die Seitenfelder sind deutlich entwickelt.

Der Kopf (Fig. 24 u. 25) trägt rings um die wohl kreisförmige, kleine Mundöffnung 6 schwach entwickelte Lippen, von welchen jede eine kleine Papille trägt; diese Papillen, welche bei Anwendung der Leitz'schen Öl-Immersion $^1/_{12}$ deutlich in die Augen fallen, sind auf die gewöhnliche Weise angeordnet, zwei lateral, vier submedian. Hinter diesen Papillen verlaufen 6 gebogene Chitinstreifen, welche sich an ihren beiden Enden miteinander vereinigen, welche aber nicht wie bei *Ang. aceti* hinten durch Bogenlinien vereinigt sind; von oben gesehen (Fig. 24) zeigt der Kopf also eine regelmäßige sternförmige und sechseckige Figur. Zur Höhe des Vorderrandes dieser gebogenen Linien scheint der Kopf noch einen zweiten Kreis von 6 äußerst kleinen Papillen zu tragen, aber ihre Beobachtung ist schwer. Die Mundhöhle besteht wie bei *Ang. aceti* aus einem vordern und einem hintern Teile; auf der Grenze von beiden inseriert sich die Wand des Ösophagus, so daß gerade wie beim Essigälchen der hintere Teil von der Muskelwand des Ösophagus umgeben ist. Betrachtet man den Kopf von oben (Fig. 24), so erscheint der

optische Durchschnitt der Mundhöhle ganz vorn als ein regelmäßiges Sechseck, dessen Seiten schwach nach innen gebogen sind. Stellt man tiefer ein, so sieht man bald 3 der 6 Ecken verschwinden, so daß die Mundhöhle mit Ausnahme des allervordersten Teiles dreiseitig erscheint, mit nach außen gebogenen Seitenwänden; eine der 3 Seitenwände liegt an der dorsalen Seite, die beiden andern sind subventral. In lateraler Lage (Fig. 25) stellt sich der optische Durchschnitt der Seitenwände des vordern, nicht vom Ösophagus umgebenen Teiles der Mundhöhle als zwei parallele, blasse Linien dar, welche aber an ihrem Hinterende, gleich vor der Insertion des Ösophagus, leicht verdickt sind. Dieser vordere Teil der Mundhöhle ist etwas länger als der hintere und auch ein wenig länger als breit. Der hintere Teil scheint trichterförmig zu sein, sich nach hinten verengend; auf der dorsalen Seite dieses hintern Teiles glaube ich ein äußerst kleines, medianes Zähnchen gesehen zu haben (Fig. 25). Subventrale Zähne oder Fortsätze, welche bei dem Essigälchen und bei der im Eichenschleimfluß lebenden Varietät *dryophila* vorkommen, wurden bei *Ang. ludwigii* nicht beobachtet.

Bei völlig erwachsenen Weibchen ist die Mundhöhle 13 μ lang, der vordere Teil 7 μ, der hintere 6 μ. Der Ösophagus, die Mundhöhle einbegriffen, ist beim erwachsenen Männchen ein wenig länger als $^1/_6$, beim erwachsenen Weibchen ein wenig länger als $^1/_7$ der Körperlänge. Bei einem erwachsenen, 1,12 mm langen Männchen verhält sich die Körperlänge zu derjenigen des Ösophagus wie 5,75 : 1, bei andern 1,05 mm, 1,02 mm und 0,93 mm langen Exemplaren wie 5,3 resp. 5,6 resp. 5,3 : 1; bei dem größten beobachteten, 1,35 mm langen Weibchen wird das Verhältnis durch die Zahl 6,6 ausgedrückt, bei andern, 1,3 mm, 1,2 mm, 1,06 mm und 0,97 mm langen Weibchen durch die Zahl 6,4 resp. 6 resp. 5,7 und 5,3. Vgl. auch die Tabelle C. Der Ösophagus ist zuerst weit mit sehr muskulöser Wand, aber ein wenig hinter der Mitte verengt er sich sehr stark (Fig. 23), um schließlich in den kugelförmigen, muskulösen Bulbus zu endigen, dessen Länge $^1/_6$—$^1/_7$ der Entfernung der Mundöffnung vom Anfang der Darmes, d. h. der Ösophaguslänge, beträgt. Der Klappenapparat ist kräftig; jede der drei dreieckigen Valvulae trägt einige verdickte Kanten oder Leisten (Fig. 27), die mit der breiten Basis parallel laufen; man erkennt diese Wülste am besten, wenn man die Valvulae durch Kompression des Wurmes aus ihrer natürlichen Lage zu bringen versucht, so daß ihre breite Seitenfläche in die Augen fällt. Der Darm zeigt nichts Besonderes. Der Enddarm

(Fig. 35) ist lang und mißt beim Weibchen (Fig. 36) $^1/_4$ der Schwanzlänge; das Vorderende des Rectums wird von einer oder zwei, einen Kern umschließenden Drüsenzellen umgeben (Fig. 35). Vielleicht sind auch Drüsen im Schwanz vorhanden, aber dies blieb zweifelhaft. Der Porus excretorius (Fig. 23) ist klein und liegt gegenüber der Mitte des verengten Teiles des Ösophagus oder gleich hinter dem vordern erweiterten Teil; das rechte Seitengefäß (Fig. 26) bildet in der Gegend des Bulbus einige Windungen, bevor es in den gemeinschaftlichen Ausführungsgang übergeht, aber am linken Seitengefäß wurden diese Windungen nicht beobachtet.

Die Geschlechtsröhre des Männchens ist einfach. Das Tier trägt zwei gleiche Spicula (Fig. 30, 31 u. 32), deren Länge, 22 μ, ungefähr $^1/_7$ der Länge des Schwanzes beträgt (Fig. 28, 29). Die Spicula haben eine ziemlich plumpe Form; das abgestutzte, proximale Ende bildet einen Winkel mit dem übrigen Teil, der ein wenig gebogen ist, an der Vorderseite eine dünne gebogene Membran trägt und in zwei Spitzen auszulaufen scheint (Fig. 33). Man erkennt die Form am besten aus den Abbildungen. Das wohl rinnenförmige, einfache akzessorische Stück mißt $^2/_3$ der Länge des Spiculums, ist leicht gebogen und endigt von vorn her gesehen (Fig. 33) mit einem halbkreisförmig gebogenen Rande. Eine Bursa fehlt. Das Männchen trägt 7 Paare kleiner Papillen (Fig. 28, 29). Das vorderste oder 1. Paar liegt subventral vor dem After, die Entfernung vom After beträgt $^1/_3$ der Schwanzlänge und ist mehr als zweimal so lang wie die Spicula, das 2. Paar liegt unmittelbar vor dem After, auch subventral. Das 3. befindet sich auf der Höhe des Afters oder gleich hinter demselben, während die beiden folgenden Paare, 2 subventral und 2 subdorsal, auf der vordern Hälfte des Schwanzes angeordnet sind. Die Papillen der beiden postanalen subventralen Paare liegen nicht in gleicher Entfernung vom Anus (Fig. 29); die rechte Papille des vordern Paares liegt ein wenig weiter vom After entfernt als die linke, dagegen liegt die rechte Papille des hintern Paares ein wenig dichter beim After als die linke, so daß die Entfernung zwischen den beiden linken $1^1/_2$mal so lang ist wie die Strecke, welche die beiden Papillen der rechten Seite voneinander trennt. Eine kurze Strecke hinter dem hintern subventralen Paare liegt ein subdorsales Papillenpaar, von denen die rechte ein bißchen näher beim Anus gelegen ist als die linke; das vordere subdorsale Paar schließlich beobachtet man unmittelbar hinter dem vordern subventralen. Die Analöffnung (Fig. 31) ist beim Männchen 8,5 μ breit.

Die Tabellen sind angegeben in Teilstrichen des Okularmikrometers (Revolver). Leitz. Wert

Tabelle A. Größenverhältnisse der

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
Länge des Ösophagus (die Mundhöhle mitgerechnet)	112	118	120	108	112	120	110	109	103	114
Entfernung des Hinterendes des Ösophagus vom After	723	684	670	640	650	630	620	617	615	600
Entfernung des Hinterendes des Ösophagus von der Genitalöffnung										
Entfernung der Genitalöffnung vom After										
Länge des Schwanzes	120	108	115	117	108	110	110	104	104	103
Totallänge des Körpers	955	910	905	875	870	860	840	830	822	820
Körperbreite am Hinterende des Ösophagus	18	16½	16	15	15		14¾	14½	14	15
Breite in der Mitte des Körpers	18	15	17	18	15		14	14¾	15½	18
Breite zur Höhe des Afters	15	15	17						13½	16
α	50	55	55	53	56		60	57	55	50
β	8,5	7,7	7,5	8	7,8		7,6	7,6	8	7,2
γ	8	8,4	8	7,5	8		7,6	8	8	8
Länge des Ösophagealbulbus	15	14	15		13	14	12		11	14
Länge des erweiterten Teiles des Ösophagus										
Länge des Blindsackes										
Länge des Enddarmes										

No. 13. Mit 3 wurmförmigen Embryonen.
No. 18. Mit 2 in Teilung

Tabelle B. Größenverhältnisse der

	1	2	3	4	5
	♂	♂	♂	♂	♀
Länge des Ösophagus, die Mundhöhle mitgerechnet	101	100	92	87	100
Entfernung des Hinterendes des Ösophagus vom After	335	322	315	290	
Entfernung des Hinterendes des Ösophagus von der Genitalöffnung					235
Entfernung der Genitalöffnung vom After					145
Länge des Schwanzes	89	83	80	78	115
Totallänge des Körpers	525	505	487	455	595
Körperbreite am Hinterende des Ösophagus	12½	12½		11⅓	13¾
Breite in der Mitte des Körpers	13	12½		11	15
Breite zur Höhe des Afters	12			10½	11¾
α	42	40		41	42
β	5,2	5		5,2	6
γ	6	6		6	5,1
Länge des Ösophagealbulbus	12	12	11	11	13
Länge des erweiterten Teiles des Ösophagus	56	58	50	50	
Länge des Blindsackes					
Länge des Enddarmes					30

No. 5 und 7, ohne wurmförmige Embryonen. No. 6, 10, 11, 12, 14 und 15 mit Teilung begriffenen Ei. No. 9. Mit drei wurmförmigen Embryonen.

bei Gebrauch des Objektivs 8 und des Okulars I. Tubuslänge 160 der Teilstriche = 1,9 μ.

typischen Essigälchen aus dem Spritessig A.

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
♂	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀
114	96	128	123	127	115	120	126	115	125	116	117	118	113	104	96
595	580														
		570	550	543	515	485	510	500	495	510	505	490	452	440	420
		388	390	395	382	380	340	345	330	310	335	310	280	270	278
100	109	194	195	160	183	190	166	170	165	175	150	145	155	132	121
805	785	1280	1260	1225	1195	1175	1145	1130	1115	1110	1107	1065	1000	946	915
	15	20	21	21	23		20	20	22	19	21	21½	17½	19½	18
15½	16	26	25½	28	26		23	24	26	24½	23	22	22	25	25
	14	17½	22	19½	20	20	18	19	19½	17	17		17½	18½	16
52	50	55	55	50	50		53	51	46	51	50	50	50	45	43
7	8	10	10	9,6	10	9,8	9	9,8	9	9,5	9,5	9	9	9	9,5
8	7,2	6,6	6,4	7,6	6,5	6,2	7	6,6	6,7	6,3	7,4	7,3	6,4	7	7,5
13	10	17	20	20	18			16		16	16		13	14	12½
		73	70		68					67	65		66		
		70	50		50	50	70	45	48	40	50				
		22	25							22	19	18	21	21	18

No. 14. Mit 10 wurmförmigen Embryonen.
begriffenen Eiern, keine Embryonen.

typischen Essigälchen aus dem Spritessig B.

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	
98	96	99	94	96	93	95	92	95	93	84
										278
216	215	197	215	195	202	196	190	195	192	
142	143	135	130	140	132	140	124	123	129	
109	110	113	103	109	98	85	108	97	92	96
565	565	545	542	540	525	515	514	510	506	458
14	13¾	13	15	12½	13¾	12½	12½	14	12½	11½
15½	15½	15	16	14	15½	15	13½	15	14	11½
11½	12	10¾	11	10¾	11	11½	9½	10½	10	9⅓
40	40	40	35	40	36	38	40	35	40	40
5,7	5,9	5,5	5,8	5,6	5,6	5,4	5,6	5,4	5,4	5,4
5	5	4,8	5,3	5	5,3	6	4,8	5,3	5,5	5
13	13	14	13	13	13		11	13	12	
		59	54		55		52		55	47
30	28	30	36		30					
		14	15		15		14		15	14

einem einzigen wurmförmigen Embryo. No. 8. Mit einem Embryo und einem in No. 16 jung, noch ohne Spur von Geschlechtsorganen.

Tabelle C. Größenverhältnisse der *Anguillula acet*

der

	1	2	3	4	5
	♂	♂	♂	♂	♂
Länge des Ösophagus, die Mundhöhle mitgerechnet	99	87	86	84	86
Entfernung des Hinterendes des Ösophagus vom After	375	350	340	340	345
Entfernung des Hinterendes des Ösophagus von der Genitalöffnung					
Entfernung der Genitalöffnung vom After					
Länge des Schwanzes	101	98	104	101	94
Totallänge des Körpers	575	535	530	525	520
Körperbreite am Hinterende des Ösophagus	12½	12½	12¼	12½	12
Breite in der Mitte des Körpers	14	14	13	13	13
Breite zur Höhe des Afters	11½		12	11	
α	45	40	40	40	41
β	5,8	6	6,1	6,2	6
γ	5,7	5,5	5	5	5,5
Länge des Ösophagealbulbus	12	12	13	12	
Länge des erweiterten Teiles des Ösophagus	55	52			

	17	18	19	20	21	22	23
	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀
Länge des Ösophagus, die Mundhöhle mitgerechnet	97	96	97	97	95	94	91
Entfernung des Hinterendes des Ösophagus vom After							
Entfernung des Hinterendes des Ösophagus von der Genitalöffnung	280	250	260	252	245	240	235
Entfernung der Genitalöffnung vom After	185	188	197	180	190	170	171
Länge des Schwanzes	140	153	130	146	138	144	145
Totallänge des Körpers	702	687	685	675	670	650	642
Körperbreite am Hinterende des Ösophagus	16	17	15	16½	16	17	16
Breite in der Mitte des Körpers		22	19	20	20	20½	19
Breite zur Höhe des Afters	14	12½	14	13	12½	13½	13
α		35	40	37	37	35	37
β		7,1	7	7	7	7	7
γ		4,5	5,3	4,6	5	4,5	4,4
Länge des Ösophagealbulbus	14	14	14	14		15	13
Länge des erweiterten Teiles des Ösophagus						55	55
Länge des Blindsackes	41	37			50	45	
Länge des Enddarmes		17				18	
Entfernung des Hinterendes des Ösophagus von der Umbiegung des Ovariums	45		94	45	55	60	
Entfernung der Vulva vom Hinterende des Ovariums	103	76		83	88	100	

No. 18. Mit 4 wurmförmigen Embryonen und 7 Eiern. No. 20, 23 und 28 mit mehreren Embryonen. No. 19. Mit 1 entwickelten, 1 halb entwickelten Embryo und 1 Ei. No. 21, 29 und 30 mit 3 Embryonen und 3 Eiern. No. 32. Mit 4 Embryonen. No. 38. Mit 4 Embryonen und 1 Ei. No. 36. Mit 3 Eiern, ohne

(Müll.), *var. dryophila* Leuck. aus dem Schleimfluß Eichen.

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
86	86	82	81	87	93	85	85	80	83	76
334	320	335	330	325	314	315	315	300	280	264
100	114	103	95	93	93	100	86	105	107	80
520	520	520	506	505	500	500	486	485	470	420
12	14¼	15	15½	12½	12¼	12	11½	13½	14	14
13	15½	17	16½	14½	13½	12	12	14¼	15	15
12		14	13	11			11		12	
40	35	32	32	37	40	40	45	35	32	29
6	6	6,3	6,2	5,8	5,4	6	5,7	6	5,6	5,5
5,2	4,6	5	5,3	5,4	5,4	5	5,6	4,6	4,4	5,2
12	14	13	13	12		12	12	12	11	12
			46			50	48			

24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀
91	98	96	94	93	93	92	88	87	87	82	88	85	83	80	81
225	230	238	235	235	242	226	225	218	225	215	195	205	182	185	150
170	175	166	171	165	160	165	155	157	163	145	145	141	142	143	115
155	137	140	135	137	135	137	152	148	130	150	155	144	158	142	144
641	640	640	635	630	630	620	620	610	605	592	585	575	565	550	490
19	16	16	17	16	16	15½	21	17½	13	19	19	19	17½	18½	17
22	19½	20½	20	20	20½	19	24	21	15½	22	22	23	20	21	19
14½	12½	13	13	13	12½	13	15	14	11½	12½	13	14	12	13	12½
31	35	35	35	35	35	37	28	32	40	29	28	27	30	28	27
7	6,5	6,6	6,7	6,8	6,8	6,7	7	7	7	7.2	6,6	6,7	6,8	6,9	6
4,1	4,7	4,6	4,7	4,6	4,6	4,5	4,1	4,1	4,6	4	3,8	4	3,6	3,8	3,4
15	15		15	14	14		15	14		14	14	14	14	13	13
	59							50							
62	66		45		52		65	74			37		40	70	37
16	17		18		15			15			15	15		15	15
	96				77						82		70		65
	103				88										

Embryonen. No. 25 und 33. Mit 1 wurmförmigen Embryo und 1 Ei. No. 37. Mit 2 Eiern, ohne Embryonen. No. 35. Nur mit 1 in Teilung begriffenen Ei. No. 39. Zeigte weder Embryonen noch Eier.

Tabelle D. Größenverhältnisse der

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♀
Länge des Ösophagus die Mundhöhle mitgerechnet	102	98	100	103	95	92	92	96	93	108	107	103
Entfernung des Hinterendes des Ösophagus vom After	420	392	385	374	365	350	343	330	340			
Entfernung des Hinterendes des Ösophagus von der Genitalöffnung										365	365	328
Entfernung der Genitalöffnung vom After										148	130	126
Länge des Schwanzes	66	73	75	73	75	65	63	70	58	91	90	78
Totallänge des Körpers	588	563	560	550	535	507	498	496	491	712	687	635
Körperbreite am Hinterende des Ösophagus	18	15		$14^1/_2$	14	15	15	$14^1/_2$	$16^1/_4$	$20^1/_2$	20	18
Breite in der Mitte des Körpers	21	17		$15^1/_2$	15	16	$16^1/_2$	15	$16^1/_2$	$23^1/_2$	24	20
Breite zur Höhe des Afters	$13^1/_2$	13		13	12	13	12	$12^3/_4$	$13^1/_2$	$12^1/_3$	$11^1/_2$	12
α	30	35		36	36	33	32	35	33	32	31	33
β	5,75	5,75		5,3	5,6	5,5	5,4	5,1	5,3	6,6	6,4	6
γ	9	7,7		7,6	7,6	7,8	8	7,1	8,5	8	7,6	8
Länge des Bulbus	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	16	17

No. 14. Mit 4 oder 5 wurmförmigen Embryonen. No. 16. Mit 3 Embryonen. No. 18. Mit 3 oder 4 Embryonen. No. 17 und 26. Mit mehreren Embryonen.

Das Weibchen ist vivipar und trägt schon wurmförmige und sich bewegende Embryonen bei einer Körperlänge von 0,88 mm. Die Entfernung der Genitalöffnung von der Schwanzspitze beträgt gewöhnlich etwas weniger als $^1/_3$ der Körperlänge; bisweilen, wie bei dem völlig erwachsenen, 1,35 mm langen Weibchen, beträgt die Entfernung gerade $^1/_3$, und einige wenige Exemplare wurden angetroffen, bei denen die Entfernung ein wenig mehr als $^1/_3$ betrug, wie bei einem 0,94 mm langen Exemplar (No. 24, Tab. D). Bei diesem Weibchen war die Strecke zwischen der Geschlechtsöffnung und dem After nur $^1/_4$ größer als der Schwanz, bei völlig erwachsenen Tieren aber, wie bei dem 1,35 mm langen Weibchen, war diese Entfernung etwas mehr als $1^1/_2$mal so lang oder, wie bei andern, gerade $1^1/_2$mal so lang wie der Schwanz; offenbar nimmt mit dem Alter der Unterschied zwischen der Entfernung, welche die Vulva vom After trennt, und der Länge des Schwanzes zu. Die Vulva (Fig. 34) ragt etwas hervor und führt in die nach vorn gerichtete Vagina, welche bei 1,18 mm langen Tieren 45–46 μ lang ist; die Scheide hat eine dicke, sehr muskulöse Wand und ist sehr kontraktil. An der dorsalen Seite mündet in die Vagina der

Anguillula ludwigii n. sp.

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀
103	100	102	100	98	101	98	98	97	97	102	104	98	95	88	83	44
																80
330	336	315	323	305	295	295	274	255	240	230	210	218	206	209	176	
120	112	120	119	125	117	113	108	97	100	93	100	84	82	78	72	
76	75	75	69	64	77	70	80	78	75	76	80	75	79	66	54	32
630	623	612	611	592	590	576	560	527	512	501	494	475	462	440	385	156
$17^1/_2$	$17^1/_2$	$18^1/_2$	$17^1/_2$	$18^1/_2$	17	$18^1/_2$	17				17		$19^1/_2$	$17^1/_2$	$15^1/_2$	7,3
20	$18^1/_2$	20	$19^1/_2$	21	$17^1/_2$	21	20				$17^1/_2$		21	20	17	7,5
11	10	11	$10^1/_2$	$11^1/_2$	$10^1/_2$	12	11				11		12	$9^1/_2$	9	5
35	35	32	33	30	35	30	31				29		23	23	23	21
6	6,25	6	6	6	5,8	6	5,7		5,3		4,7		5	5	4,6	3,5
8,3	8,3	8	9	9	8	8,2	7		7		6		6	7	7	5
	16	17	16	16	17	16					17		16	15	14	6,5

No. 27. Mit 5 Eiern und 1 halb entwickelten Embryo. No. 28. Mit 4 Eiern und 2 Embryonen. No. 29. Ein aus dem Weibchen herausgenommener Embryo.

nach hinten gerichtete Blindsack, den wir auch beim Essigälchen und dessen Varietät *dryophila* kennen gelernt haben (Fig. 22 u. 34); er reicht ein wenig über die Mitte der Strecke zwischen Vulva und Anus hinaus. Das Vorderende der Vagina wird von einem deutlichen Sphincter vom Uterus geschieden. Der nach vorn verlaufende Uterus geht in das Ovarium über, das, zurückgeschlagen, an der rechten Seite des Darmes nach hinten zieht bis ungefähr ebensoweit hinter der Genitalöffnung wie der Blindsack, bisweilen aber etwas weiter. Die größte Zahl von schon wurmförmigen, sich lebhaft bewegenden Embryonen, welche beobachtet wurden, betrug 15, aber außerdem waren im Eileiter dieses Weibchens noch 16 Eier in verschiedenen Entwicklungsstadien vorhanden. Gewöhnlich nimmt man eine geringere Zahl Embryonen wahr. Aus dem Eileiter gebracht, zeigten diese Embryonen eine Länge von 0,28 mm, während das Verhältnis zwischen Körperlänge und mittlerer Dicke 20—22 betrug. Der Ösophagus ist verhältnismäßig länger als beim erwachsenen Tiere, seine Länge verhält sich zu derjenigen des Körpers wie 1 : 3,5 oder 3,6; der Bulbus mißt $^1/_6$ der Entfernung zwischen der Mundöffnung und dem Anfang des Darmes, die verdickten Wülste auf den

Valvulae des Klappenapparats schienen noch zu fehlen. Der Schwanz ist ebenfalls relativ länger als bei den erwachsenen Tieren, seine Länge verhält sich zu derjenigen des Körpers wie 1 : 4,5 oder 5.

Die *Anguillula ludwigii*, von welcher Art ich 29 Exemplare gemessen habe, lebt sehr zahlreich im weißen Schleimfluß der Eichen aus der Gegend von Greiz. Männchen und Weibchen kommen gleich zahlreich vor. Die Art kommt zusammen mit der Varietät *dryophila* Leuck. des Essigälchens vor, beide sind lebhaft sich bewegende Würmer.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 14.

Anguillula aceti (Müll.).

Fig. 1. Völlig erwachsenes, 2,43 mm langes Weibchen (No. 13, Tab. A) mit 4 wurmförmigen Embryonen im Uterus, in lateraler Lage. 170 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Fig. 2. Ösophagealer Körperteil des 1,9 mm langen Weibchens (No. 24, Tab. A), in lateraler Lage. 525 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Fig. 3. Ösophagealer Körperteil des 0,96 mm langen Weibchens (No. 15, Tab. B), aus dem Spritessig B, lateral. 525 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Fig. 4. Kopf eines erwachsenen Weibchens, von oben gesehen, die dorsale Seite liegt am obern Rande der Figur. 2400 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 5.

Fig. 5. Optischer Querschnitt des hintersten Teiles der Mundhöhle eines erwachsenen Weibchens. 3600 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 5.

Fig. 6. Kopf eines erwachsenen Weibchens, in lateraler Lage, die dorsale Seite links. 2400 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 5.

Fig. 7. Kopf eines erwachsenen Weibchens, von der ventralen Seite gesehen. 2400 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 5.

Fig. 8. Kopf eines erwachsenen Weibchens, von der dorsalen Seite gesehen. 2400 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 5.

Fig. 9. Laterale Ansicht der Gegend der Genitalöffnung eines erwachsenen Weibchens, die Querringel der Haut und die Seitenmembran zeigend.

Fig. 10. Schwanz des 1,5 mm langen Männchens (No. 12, Tab. A), in lateraler Lage. 525 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Fig. 11. Analregion eines erwachsenen Männchens, in seitlicher Ansicht. 1300 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 4.

Fig. 12. Analregion eines erwachsenen Männchens, in lateraler Ansicht mit teilweise hervorgestochenen Spicula. 1300 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 4.

Fig. 13. Ventrale Ansicht der Analregion und der Spicula des 1,5 mm langen Männchens (No. 12, Tab. A). 1300 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 4.

Fig. 14. Ventrale Ansicht der von den Spicula gebildeten Röhre eines erwachsenen Männchens. 1300 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 4.

Fig. 15. Laterale Ansicht des akzessorischen Stückes des 1,65 mm langen Männchens (No. 5, Tab. A), * ist die Spiculawand. 1300 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 4.

Tafel 15.

Fig. 16. Schwanz in lateraler Lage des 1,9 mm langen Weibchens. 525 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Fig. 17. Schwanz in lateraler Lage des 0,97 mm langen Weibchens (No. 14, Tab. B), aus dem Spritessig B. 525 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

(Mit Ausnahme der Figg. 3 u. 17 sind sämtliche Figuren nach Exemplaren aus dem Spritessig A gezeichnet worden.)

Anguillula aceti (Müll.) *Var. dryophila* Leuck.

Fig. 18. Das 1,24 mm lange Weibchen (No. 22, Tab. C) aus dem Eichenschleimfluß, in seitlicher Lage, mit 5 oder 6 Embryonen und 2 Eiern; nicht weit von der Umbiegungsstelle der Geschlechtsröhre beobachtet man einige Spermatozoen. 260 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Fig. 19. Ösophagealer Körperteil, in seitlicher Lage, des fast 1 mm langen Männchens (No. 5, Tab. C). 525 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Fig. 20. Ösophagealer Körperteil, in seitlicher Lage, des 1,2 mm langen Weibchens (No. 27, Tab. C). 525 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1. (In dieser Figur wie in der vorigen ist der Ausführungsgang der Seitengefäße und der Porus excretorius sichtbar.)

Fig. 21. Schwanz in seitlicher Ansicht desselben Weibchens (No. 27). 525 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Anguillula ludwigii n. sp.

Fig. 22. Das 1,06 mm lange Weibchen (No. 20, Tab. D), in seitlicher Lage. Man beobachtet mehrere Embryonen und Eier. 260 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Fig. 23. Ösophagealer Körperteil des 1,09 mm langen Weibchens (No. 19, Tab. D), in seitlicher Lage. 525 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Fig. 24. Kopf eines erwachsenen Weibchens, von oben gesehen. 2600 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 4.

Fig. 25. Kopf eines erwachsenen Exemplars in lateraler Lage, die dorsale Seite rechts. Man beobachtet das äußerst kleine, dorsale Zähnchen im hintern Teile der Mundhöhle. 1500 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 1.

Fig. 26. Region des Ösophagealbulbus in lateraler Lage. An der linken Seite verläuft das mehrere Windungen machende Seitengefäß. Auch die Seitenmembran ist sichtbar. 1500 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 1.

Fig. 27. Eine der 3 Valvulae des Klappenapparats aus dem Bulbus eines erwachsenen Weibchens, von der breiten Seite gesehen. 1500 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 1.

Fig. 28. Hinterer Körperteil des fast 1 mm langen Männchens (No. 7, Tab. D), in lateraler Lage. 525 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Tafel 16.

Fig. 29. Hinterer Körperteil des fast 1 mm langen Männchens (No. 7, Tab. D), in ventraler Lage. 525 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Fig. 30. Analregion des 1,12 mm langen Männchens (No. 1, Tab. D), in lateraler Lage. 1500 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 1.

Fig. 31. Analregion des 1,07 mm langen Männchens (No. 2, Tab. D), von der ventralen Seite gesehen. 1500 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 1.

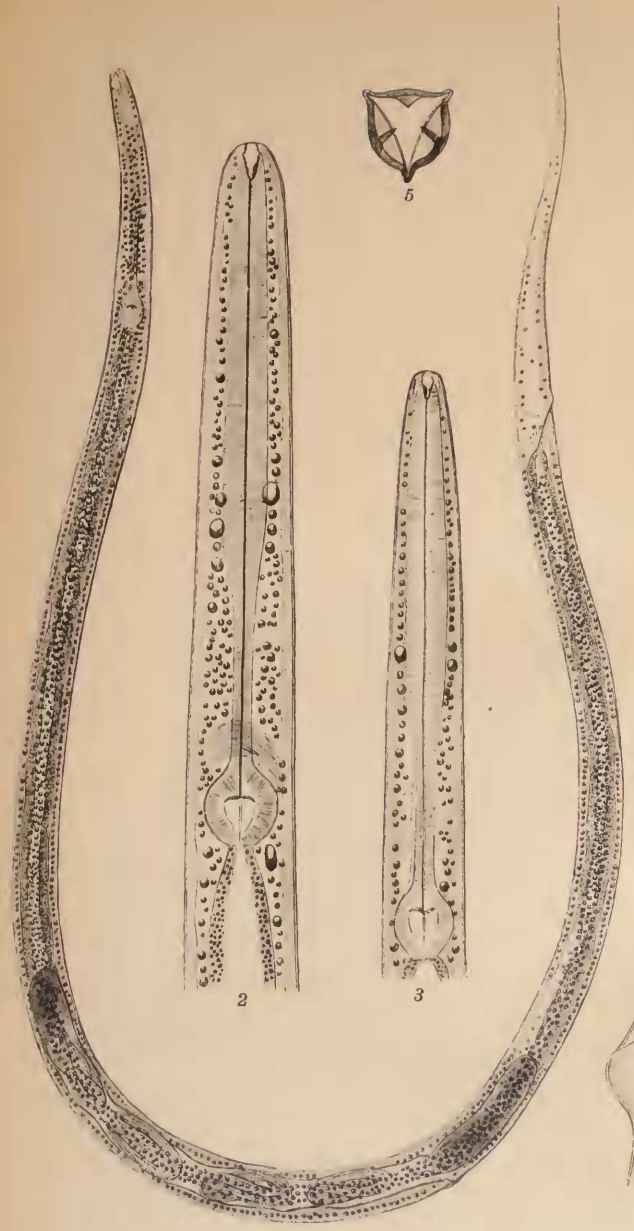
Fig. 32. Spiculum des 1,12 mm langen Männchens (No. 1, Tab. D). 1500 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 1.

Fig. 33. Distales Ende der beiden Spicula und des akzessorischen Stückes, von der ventralen Seite gesehen. 2600 : 1. Leitz, Öl-Imm. $^1/_{12}$, Okul. 4.

Fig. 34. Region der Genitalöffnung des 1,2 mm langen Weibchens (No. 13, Tab. D), in seitlicher Ansicht. Links verläuft das Ovarium, rechts die Vagina, auch ist die Einmündung des Blindsackes in die Vagina sowie der Sphincter am Vorderende derselben sichtbar. 1050 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Fig. 35. Analregion in seitlicher Ansicht desselben Weibchens (No. 13). a Seitengefäß. 1050 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

Fig. 36. Schwanz des 1,09 mm langen Weibchens (No. 19), in seitlicher Lage. 525 : 1. Leitz, Obj. 8, Okul. 1.

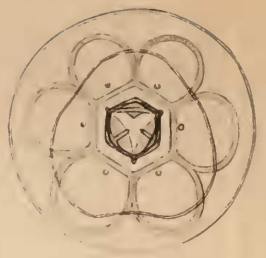


1

2

5

3



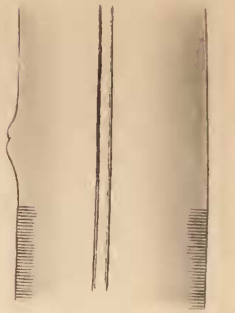
4

6

7

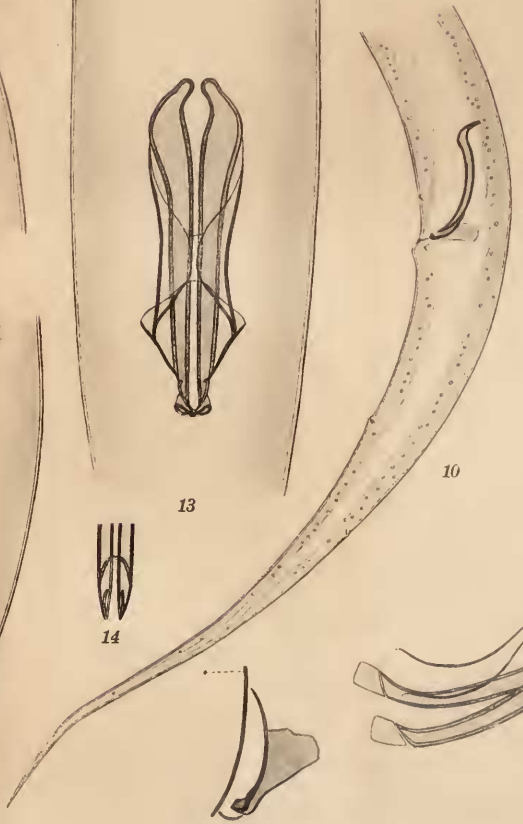
8

13



9

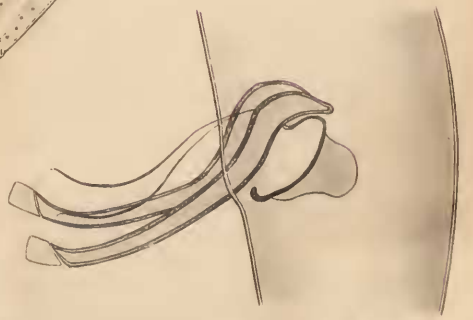
11



10

14

15

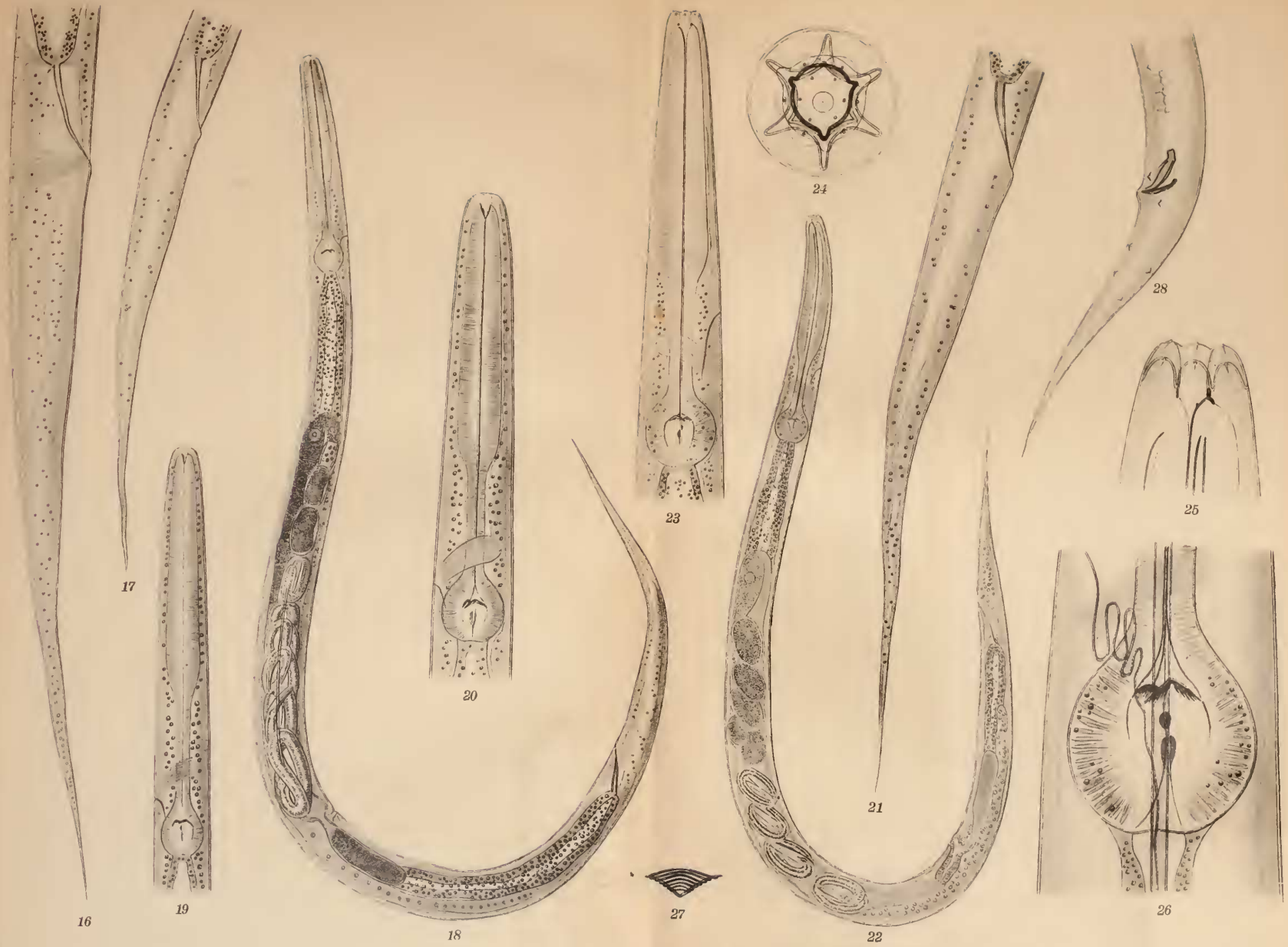


12

de Man.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

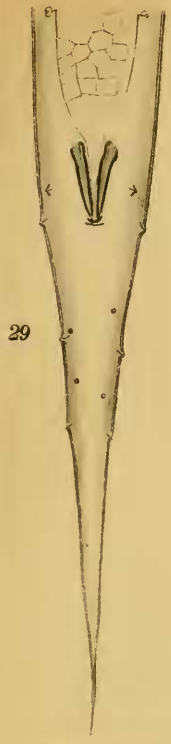
J. B. Obernetter, München, reprod.



de Man.

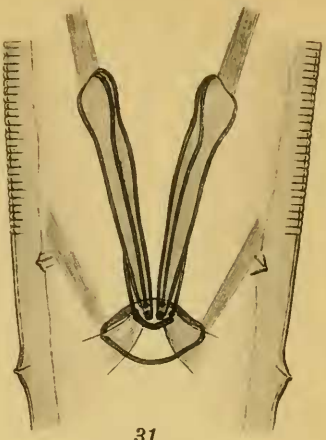
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

J. B. Obernetter, München, reprod.



29

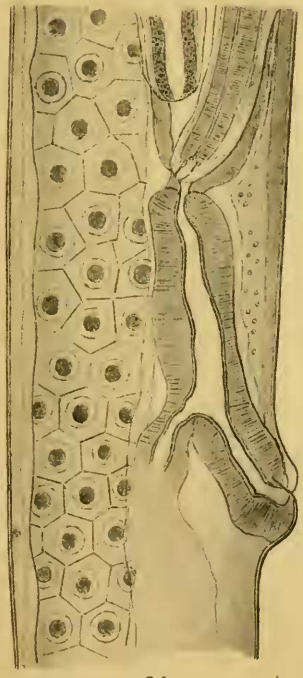
30



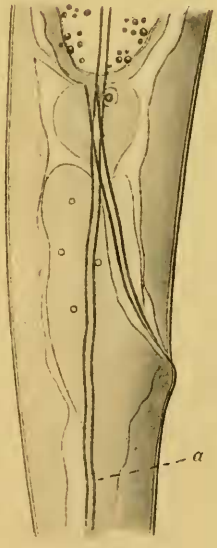
31

32

33



34



35

36

J. B. Obernetter, München, reprod.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.